

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12)特許公報 (B2)

(11)特許番号

第2774417号

(45)発行日 平成10年(1998)7月9日

(24)登録日 平成10年(1998)4月24日

(51)Int.Cl.\*

C 07 H 15/04  
A 61 K 9/00  
9/127

識別記号

F I

C 07 H 15/04  
A 61 K 9/00  
9/127E  
F  
C  
D

47/26

47/26

請求項の数 9 (全 115 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平4-232879

(73)特許権者 390031462

株式会社ディ・ディ・エス研究所  
東京都中央区京橋二丁目4番16号

(22)出願日

平成4年(1992)8月7日

(72)発明者 山田 治民  
埼玉県蓮田市大字閏戸2074-47  
(72)発明者 三好 詩郎  
静岡県三島市安久206-1 田村ハイツ  
5号  
(72)発明者 東 邦雄  
千葉県八千代市大和田新田1073-18  
(72)発明者 中林 曜  
神奈川県川崎市宮前区宮崎74-7  
(72)発明者 山内 仁史  
東京都葛飾区奥戸2-32-12  
(74)代理人 弁理士 川口 義雄 (外2名)

審査官 内藤 伸一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ベプチド骨格を有する分枝鎖型糖複合体及び微粒子キャリヤー

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 下記一般式(I)によって示されるペプト  
(X<sup>1</sup>, ..., X<sup>n+1</sup>) (AA)<sub>n</sub>Y  
式(I)中、nは0, 1及び2のいずれかの整数を表  
し、  
(AA)<sub>n</sub>は、n=0のときは1個の単結合を表し、

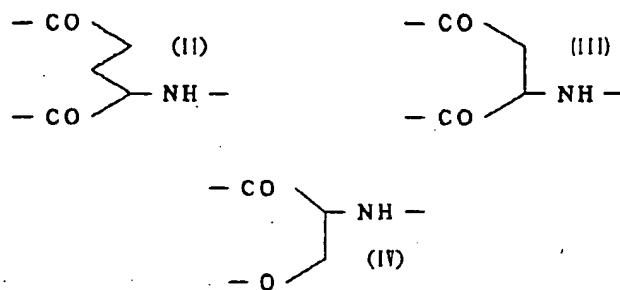
2

\*チド骨格を有する分枝鎖型糖複合体。

(I)

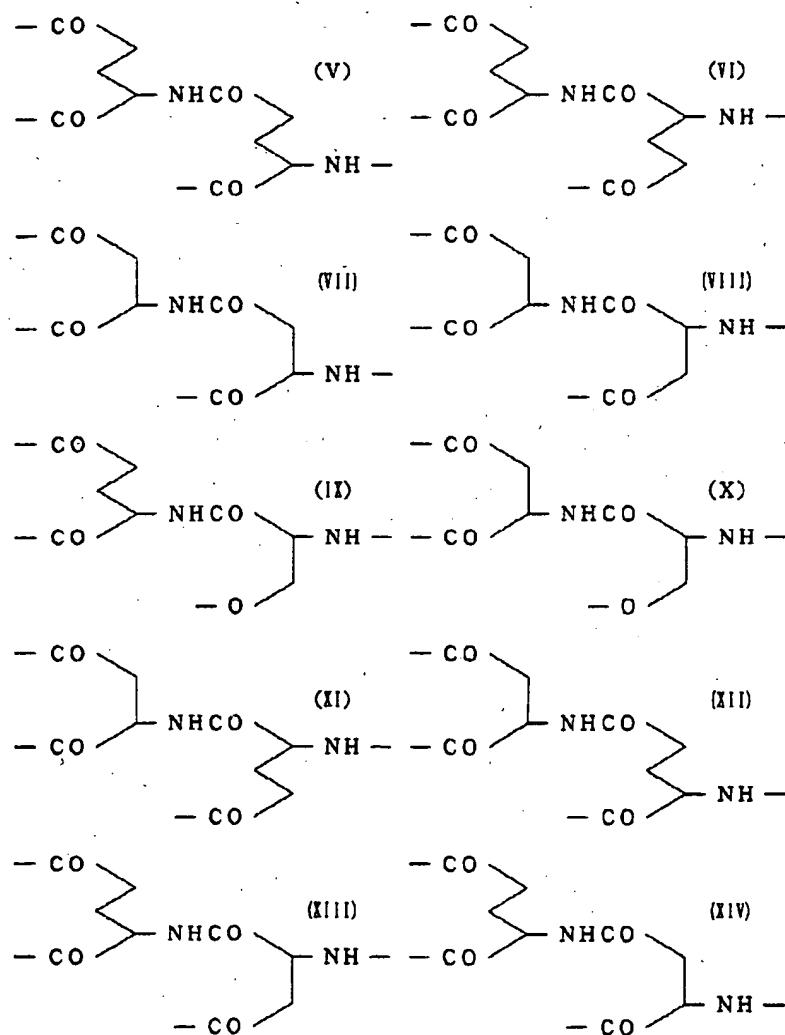
n=1のときは下記式(II)、(III)及び(IV)のいづ  
れかのアミノ酸残基を表し、そして

【化1】



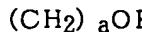
$n = 2$  のときは下記式 (V) ~ (XIV) のいずれかのジペ  
ブチド残基を表す。

\*

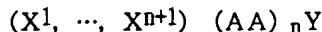


式 (I) 中、 $X^1, \dots, X^{n+1}$  は、それぞれ、 $(A - 50 - A)_n$  中のカルボニル基に結合している $-OR^1$  基及び

NH R<sup>2</sup>基のいずれかを又は (AA)<sub>n</sub>中のオキシ基に結合している-R基を表し、ここでR<sup>1</sup>は水素原子、アルカリ金属、炭素数1~3のアルキル基、及びベンジル基のいずれかを表し、R<sup>2</sup>は水素原子、下記式 (XV) 及び \*

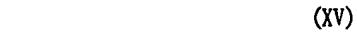


式 (XV) においてaは1~10の整数を、そして式 (XVI) においてbは1~8の整数を表す。式 (I) 中、(X<sup>1</sup>, ..., X<sup>n+1</sup>) は、nの数に応じて結合基の個数が定まり、その結合基は( )内に示されるものであることを意味する。なお、その結合基の中の少なくとも1つは-R基又は-NH R<sup>2</sup>基であり、-NH R<sup>2</sup>基である場合



式 (I) 中、nは0、1及び2のいずれかの整数を表し、

(AA)<sub>n</sub>は、n=0のときは1個の単結合を表し、



\*下記式 (XVI) のいずれかを表し、そしてRはアセチル基で保護された又は保護されていないグリコシル基を表す。

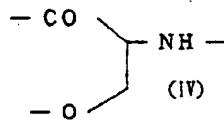
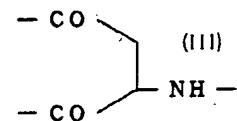
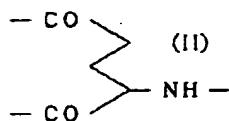
※合にはそのR<sup>2</sup>は上記の式 (XV) 及び式 (XVI) のいずれかである。式 (I) 中、Yは(AA)<sub>n</sub>中のアミノ基に結合している水素原子、ベンジルオキシカルボニル基又はt-ブトキシカルボニル基を表す。

10 【請求項2】 下記一般式 (I) によって示されるペプチド骨格を有する分枝鎖型糖複合体。



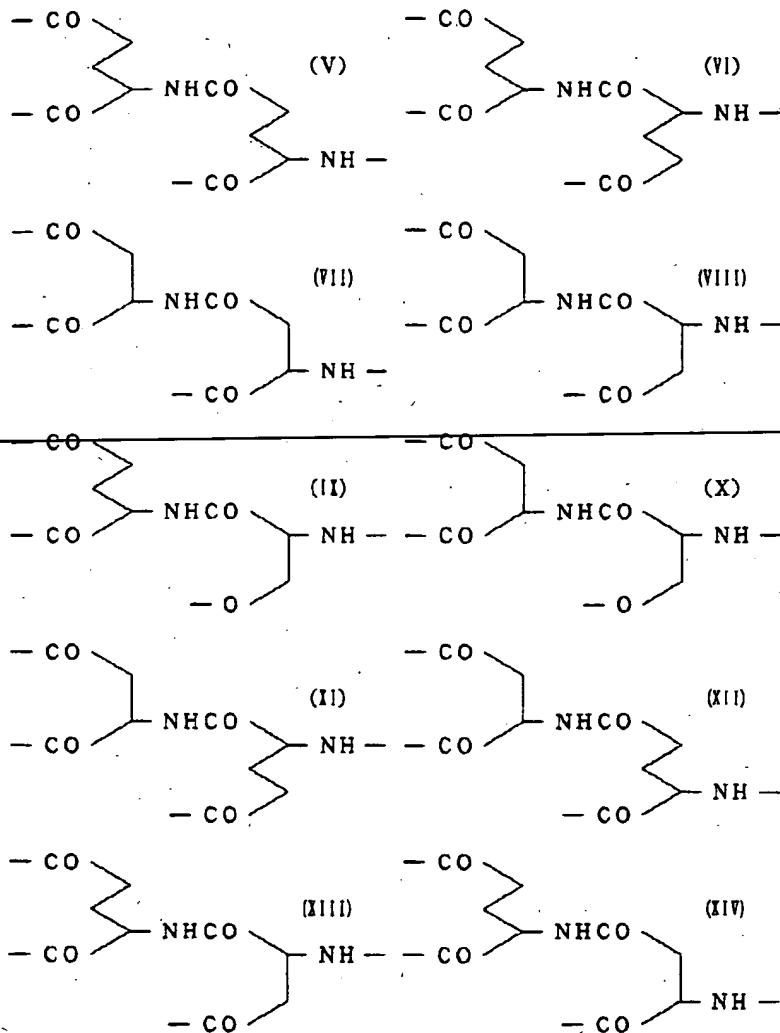
★n=1のときは下記式 (II)、(III)及び(IV)のいずれかのアミノ酸残基を表し、そして

【化9】

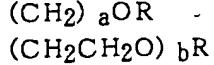


n=2のときは下記式 (V) ~ (XIV)のいずれかのジペプチド残基を表す。

【化4】



式(I)中、 $X^1, \dots, X^{n+1}$ は、それぞれ、(A)  $_n$ 中のカルボニル基に結合している $-OR^1$ 基及び $-NHR^2$ 基のいずれかを又は(AA)  $_n$ 中のオキシ基に結合している $-R$ 基を表し、ここで $R^1$ は水素原子、アルカリ金属、炭素数1~3のアルキル基、及びベンジル基\*



式(XV)において $a$ は1~10の整数を、そして式(XVI)において $b$ は1~8の整数を表す。式(I)中、 $(X^1, \dots, X^{n+1})$ は、 $n$ の数に応じて結合基の個数が定まり、その結合基は( )内に示されるものであることを意味する。なお、その結合基の中の少なくとも1つは $-R$ 基又は $-NHR^2$ 基であり、 $-NHR^2$ 基である場合にはその $R^2$ は上記の式(XV)及び式(XVI)のいずれ

\*のいずれかを表し、 $R^2$ は水素原子、下記式(XV)及び下記式(XVI)のいずれかを表し、そして $R$ はアセチル基で保護された又は保護されていないグリコシル基を表す。

(XV)

(XVI)

かである。式(I)中、Yは(AA)  $_n$ 中のアミノ基に結合している直鎖又は分枝鎖のアルキルカルボニル基(アルキル鎖中にエーテル結合及び/又は酸アミド結合を含んでもよい)を表す。

【請求項3】  $R$ がD-マンノシル、D-ガラクトシル、N-アセチル-D-ガラクトサミニル、D-リボシル、L-フコシル及びラクトシルのいずれかである請求

項1に記載のペプチド骨格を有する分枝鎖型糖複合体。

【請求項4】 RがD-マンノシル、D-ガラクトシル、N-アセチル-D-ガラクトサミニル、D-リボシル、L-フコシル及びラクトシルのいずれかである請求項2に記載のペプチド骨格を有する分枝鎖型糖複合体。

【請求項5】 Yがパルミトイル基である請求項2又は4に記載のペプチド骨格を有する分枝鎖型糖複合体。

【請求項6】 Yが分子中に2個のアルキル基を有する化合物残基である請求項2又は4に記載のペプチド骨格を有する分枝鎖型糖複合体。

【請求項7】 aが1～6の整数である請求項2、4、5又は6に記載のペプチド骨格を有する分枝鎖型糖複合体。

【請求項8】 bが1～4の整数である請求項2、4、5、6又は7に記載のペプチド骨格を有する分枝鎖型糖複合体。

【請求項9】 請求項2、4、5、6、7又は8に記載のペプチド骨格を有する分枝鎖型糖複合体を構成成分として含有する微粒子キャリヤー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ペプチド骨格を有する新規な物質である分枝鎖型糖複合体及び該複合体を原材料として使用した微粒子キャリヤーに関する。この微粒子キャリヤーは優れた臓器指向性を有する。

【0002】

【従来の技術】 生体に投与された薬物を必要な組織に必要な時に必要な量だけ送達し、有効な薬物治療を行なうドラッグデリバリーシステムの1つの手段として、リポソームやリピッドマイクロスフェアなどの微粒子キャリヤーを利用することは一般にすでに公知である。しかしながら、これら微粒子キャリヤーが血管内に投与された場合には、肝臓、ひ臓等に代表される細網内皮系に捕捉され易く、従って薬物放出をコントロールする徐放性製剤や標的組織への薬物送達を目指すターゲティング型製剤への利用においてはなお問題があることもよく知られているところである。

【0003】 従来からリポソームの微小循環性の改善、すなわちリポソームを末梢毛細血管に循環しやすくなるための工夫については種々の試みがなされてきた。例えば、下記文献1)～9)に示されるごとくである。

【0004】

- 1) Biochem.Pharmacol.,32,609(1983)
- 2) Biochim.Biophys.Acta.,839,1(1985)
- 3) J.Pharmacol.Exp.Therap.,226,539(1983)
- 4) Biochim.Biophys.Acta.,981,27(1989)
- 5) 「第9回生体膜と薬物の相互作用シンポジウム講演集」 p.193(東京1986)
- 6) Chem.Pharm.Bull.,36,4187(1988)
- 7) Chem.Lett.,pp.1781(1988)

8) J.Appl.Biochem.,121-125(1982)

9) 「脳神経」 39(8):783-788(1987)

文献1) 及び2) にはリポソームにそれぞれコレステロールおよび相転移温度の高い脂質を添加することが記載されており、また文献3) にはリポソームのサイズを小さくすることにより微小循環性を増加した例が示されている。文献4) には細胞膜由来の糖脂質であるガングリオシドGM<sub>1</sub>を、また文献5) にはヒト赤血球由来の糖蛋白質であるグリコホリンを、更に文献6) には血清蛋白質であるフェツイン由来の糖蛋白質をそれぞれリポソーム膜内に再構成したことが記載されており、4) 及び5) では微小循環性を改善したと述べられている。文献7) にはブルランやアミロペクチン等の多糖体にコレステロール残基と共にシアル酸を結合してリポソーム膜成分として使用したことが述べられている。文献8) 及び9) にはリポソーム膜にスルファチドを挿入してそれぞれ血液脳関門の通過及びヒトGlioma細胞への取り込みに成功したことが述べられている。

【0005】 他方、臓器には固有の蛋白レクチンの存在することが知られており、この蛋白は糖との結合サイトを有し、しかも結合する糖の種類は臓器毎に異なることから、糖を末端に持つリガンドに対するレセプターとして機能することが期待される。即ち、薬物運搬技術において特定の臓器の認識のための手がかりとなることが期待される。

【0006】 レセプターとこれに対する糖を末端に持つリガンドとの関係については例えば下記文献10)～12)があり、また技術的な応用の例としては例えば下記文献13)～14) がある。

【0007】

10) Biochemistry,23,4255-4261(1981)

11) 1989 Carbohydrate recognition in cellular junction. Wiley,Chichester (Ciba Foundation Symposium 145) p.80-95

12) Carbohydrate Research,198,235-246(1990)

13) 特開昭57-181095

14) 特開平2-288891

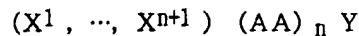
10)～12) ではペプチドを骨格としてこれに糖を末端にクラスター化した合成リガンドを用意し、これとレセプターとの親和性から所謂クラスター効果の存在を認めている。13) では合成リガンド、すなわち糖ペプチドに薬物を結合し、薬物の選択的な運搬を意図する技術が示されている。14) も同様な技術を開示しているが、特に糖をトリス基に結合することによって糖密度を高める点に特徴がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、微小循環性が改善され、臓器指向性において顕著に優れた微粒子キャリヤーを提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上記課題を解決すべく銳意研究の結果、糖を末端にクラスター化した合成リガンドを微粒子キャリヤーに被覆し、これを薬物運搬のための担体として使用すると顕著な臓器指向性の示されることを見出し、換言すれば、合成リガンドを微粒子キャリヤーに被覆するためには合成リガンドに適切な化学修飾を加えることが必要であり、具体的にはペプチド骨格を有する分枝鎖型糖脂質複合体新規物質を得\*



(I)

式(I)においてはnは0, 1, 2のいずれかの整数を表す。

【0013】(AA)<sub>n</sub>は、nが0のときは単結合であり、nが1のときはアミノ酸残基であり、nが2のときはジペプチド残基であるが、本発明においてはこれらを総称してペプチド骨格と呼ぶことにする。

【0014】これを化学構造式をもって具体的に示せば、以下のとくである。

\* て、かつこれを被覆した微粒子キャリヤーはこれを被覆しない微粒子キャリヤーそれ自体とは異なり、優れた臓器指向性を示すことを見出し、本発明を完成するに至った。

【0010】以下、本発明を詳細に説明する。

【0011】本発明の物質は下記(I)によって示されるペプチド骨格を有する分枝鎖型糖複合体である。

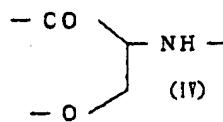
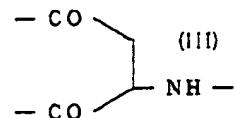
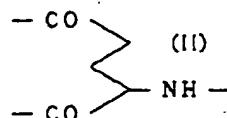
【0012】

※【0015】まず、nが0のときは1個の単結合を示す。

【0016】nが1のときは下記式(II)、(III)、(IV)のいずれかを示す。(II)はグルタミン酸、(III)はアスパラギン酸、(IV)はセリンにそれぞれ由来するアミノ酸残基である。

【0017】

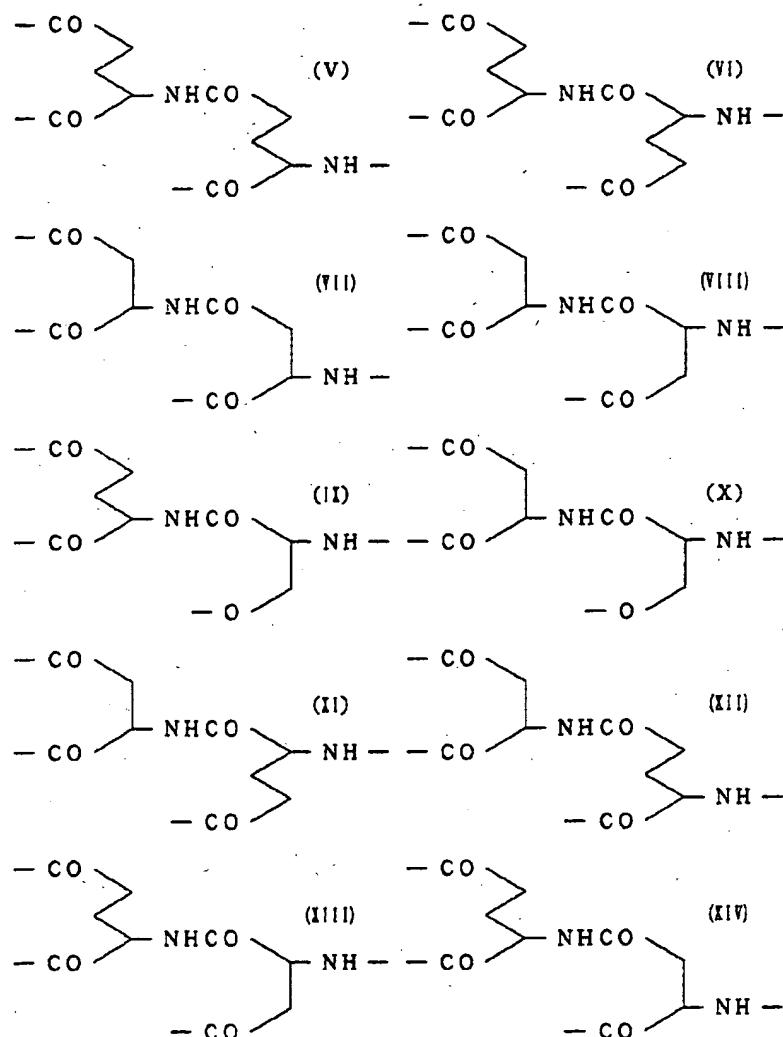
【化3】



また、nが2のときは下記式(V)～(XIV)のいずれかを示す。いずれも2個のアミノ酸が以下のとく結合したジペプチド残基である。

【0018】

【化4】



ジペプチド残基について付言すると、(V) 及び (VI) は2個のグルタミン酸に由来し、(V) は $\alpha$ -アミノ基と $\gamma$ -カルボキシル基との酸アミド結合により、(VI) は $\alpha$ -アミノ基と $\alpha$ -カルボキシル基との酸アミド結合によりそれぞれ構成される；(VII) 及び (VIII) は2個のアスパラギン酸に由来し、(VII) は $\alpha$ -アミノ基と $\beta$ -カルボキシル基との酸アミド結合により、(VIII) は $\alpha$ -アミノ基と $\alpha$ -カルボキシル基との酸アミド結合によりそれぞれ構成される；(IX) はグルタミン酸とセリンに由来し、また (X) はアスパラギン酸とセリンに由来し、それぞれグルタミン酸およびアスパラギン酸の $\alpha$ -アミノ基とセリンの $\alpha$ -カルボキシル基との酸アミド結合により構成される；(XI) 及び (XII) はアスパラギン酸とグルタミン酸に由来し、(XI) はアスパラギン酸の $\alpha$ -アミノ基とグルタミン酸の $\alpha$ -カルボキシル基と

の、また (XII) は同じくグルタミン酸の $\gamma$ -カルボキシル基とのそれぞれ酸アミド結合により構成される；(XI) 及び (XII) 及び (XIII) はグルタミン酸とアスパラギン酸に由来し、(XIII) はグルタミン酸の $\alpha$ -アミノ基とアスパラギン酸の $\alpha$ -カルボキシル基との、また (XIV) は同じくアスパラギン酸の $\beta$ -カルボキシル基とのそれぞれ酸アミド結合により構成される。

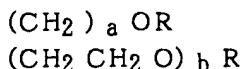
【0019】これらの残基  $(AA)_n$  の中で、(II)、(IV)、(V) 及び (IX) はこれらへの糖鎖の導入が容易である点で特に好ましいペプチド骨格である。

【0020】式 (I) 中の  $X^1, \dots, X^{n+1}$  及び  $Y$  はペプチド骨格  $(AA)_n$  に結合する結合基を表しており、式 (I) における  $(X^1, \dots, X^{n+1})$  の部分は結合基の個数が  $n$  の数に応じて定まり、その結合基は ( ) 内に示されるものであることを意味している。なお、(

) 内に示される結合基の中の少なくとも1つは下記に定義されるような-R基または-NHR<sup>2</sup>基でなければならず、-NHR<sup>2</sup>基である場合にはそのR<sup>2</sup>は下記の式(XV)又は式(XVI)のいずれかでなければならない。

【0021】詳述すれば、nが0のときは式(I)は1個の結合基X<sup>1</sup>が単結合を介して結合基Yに結合していることを示しており、この場合にX<sup>1</sup>は-NHR<sup>2</sup>基である。

【0022】nが1又は2のときの(AA)<sub>n</sub>は結合手としてカルボニル基、オキシド基、アミド基を持ってい\*10



式(XV)においてaは1~10の整数、好ましくは1~6の整数、そして式(XVI)においてbは1~8の整数、好ましくは1~4の整数を表している。また、グリコシル基の例としてはD-マンノシル、D-ガラクトシル、N-アセチル-D-ガラクトサミニル、L-フコシル、ラクトシル、D-リボシル等を挙げることができるが、これらに限定されるものではない。

【0024】他方、結合基Yは(AA)<sub>n</sub>中のアミド基にのみ結合し、水素原子、ベンジルオキシカルボニル基、t-ブトキシカルボニル基又は直鎖若しくは分枝鎖のアルキルカルボニル基(アルキル鎖中にエーテル結合および/または酸アミド結合を含んでもよい)を表して※

\*るが、式(I)中の結合基X<sup>1</sup>, ..., X<sup>n+1</sup>は(AA)<sub>n</sub>中のカルボニル基又はオキシド基にのみ結合し、ただしカルボニル基に結合するときは-OR<sup>1</sup>基又は-NH<sup>2</sup>基であり、またオキシド基に結合するときは-R基でなければならない。ここで、R<sup>1</sup>は水素原子、アルカリ金属、炭素数1~3のアルキル基、ベンジル基を表し、R<sup>2</sup>は水素原子又は下記の式(XV)又は式(XVI)を表し、Rはアセチル基で保護された又は保護されていないグリコシル基を表している。

【0023】

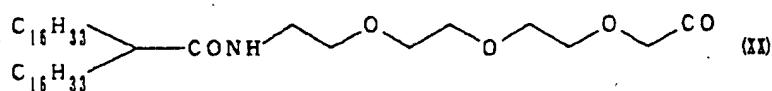
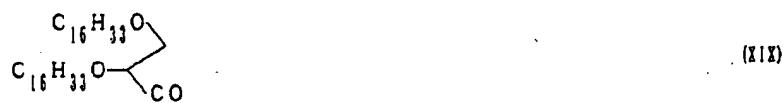
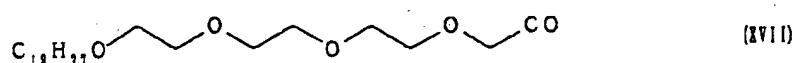
(XV)

(XVI)

※いる。直鎖のアルキルカルボニル基としては例えばパルミトイ基を、アルキル鎖中にエーテル結合を含む直鎖のアルキルカルボキニル基としては例えば下記式(XVI)I)を、分枝鎖のアルキルカルボキニル基としては例えば下記式(XVIII)を、アルキル鎖中にエーテル結合を含む分枝鎖のアルキルカルボキニル基としては例えば下記式(XIX)を、同じくアルキル鎖中にエーテル結合および酸アミド結合を含む分枝鎖のアルキルカルボキニル基として下記式(XX)を、それぞれ挙げることができる。

【0025】

【化5】



本発明物質の製造は、後記実施例によって知られることなく目標物質の化学構造式に応じて適宜に合成工程をアレンジして行なえばよいが、一般的な例を示せば次のとくである。

【0026】前記式(I)において(AA)<sub>n</sub>がアミノ酸残基の場合は、まず、本発明に係るアミノ酸のアミノ基を保護しておいて該アミノ酸の遊離カルボン酸にヒドロキシサクシンイミドと脱水縮合剤の存在下で結合基Xの

糖鎖アミンを反応させる。なお、糖鎖アミンの糖の水酸基は予めアセチル基で保護して使用する。次に、例えば還元してアミノ基の保護基を除去し、その結果生成する遊離アミンにヒドロキシサクシンイミドと脱水縮合剤の存在下で結合基Yに対応する脂質カルボン酸を反応させる。

【0027】前記式(I)において $(AA)_n$ がジペプチド残基の場合は、前記遊離アミンに、アミノ基の保護された遊離カルボキシル基を1個持つ別の本発明に係るアミノ酸を反応させ、その後に還元してアミノ基の保護基を除去し、その結果生成する遊離アミンに前記と同様にして結合基Yに対応する所定の脂質カルボン酸を反応させる。又は、本発明に係るジペプチドのアミノ基を保護しておいて該ジペプチドの遊離カルボキシル基にヒドロキシサクシンイミドと脱水縮合剤の存在下で結合基Xに対応する糖鎖アミンを反応させ、その後に還元してアミノ基の保護基を除去し、その結果生成する遊離アミンに前記と同様にして結合基Yに対応する脂質カルボン酸を反応させてもよい。

【0028】いずれの場合も、最後に必要に応じてメタノール中でナトリウムメチラートを反応せしめて糖の水酸基からアセチル基を除去すればよい。

【0029】糖鎖アミンは、ヒドロキシアルキルハライド又はヒドロキシポリオキシエチレンハライドを出発物質としてそのヒドロキシ基をグリコシル化し、他方ナトリウムアジドを反応せしめてハライドをアジドに換え、最後に還元して用意することができる。

【0030】このようにして製造される本発明物質はR<sub>F</sub>値、[ $\alpha$ ]<sub>D</sub>値、NMR値、IR値等の物性値を適宜に組合せて同定することができる。

【0031】本発明の微粒子キャリヤーは前記式(I)によって示される新規物質の、ペプチド骨格を有する分枝鎖型糖複合体を配合して得られる微粒子キャリヤーであって、該物質の特定の性質を専ら利用する物である。

【0032】本発明微粒子キャリヤーは具体的にはリポソーム、リビッドマイクロスフェア、ミセル、エマルジョンを挙げることができる。これらキャリヤーの調製はそれぞれ従来公知の方法に従って行えばよく、基本的には本発明物質を両親媒性物質である他の膜成分と共に溶媒に溶解または分散して混合する。

【0033】例えばリポソームの場合には、ホスファジルコリン、スフィンゴミエリン、ホスファチジルエタノールアミン等のリン脂質やジアルキル型合成界面活性剤等の膜成分物質と本発明物質とを予め混合し、これを公知の方法(Ann. Rev. Biophys. Bioeng., 9, 467 (1980))に従いリポソームの分散液を調製する。かかるリポソームは膜安定化剤としてコレステロール等のステロール類、ジアルキルリン酸、ステアリルアミン等の荷電物質およびトコフェロール等の酸化防止剤を含んでいてもよい。

【0034】リビッドマイクロスフェアの場合には、ホ

スファチジルコリンと本発明物質とを予め混合し、これに大豆油を加えて公知のリビッドマイクロスフェアの調製方法に従い処理することにより目的のリビッドマイクロスフェアを得ることができる。

【0035】ミセルの場合には、ポリオキシソルビタン脂肪酸エステル、脂肪酸ナトリウム、ポリオキシエチレン硬化ヒマシ油等の界面活性剤と本発明物質とを予め混合し、公知のミセルの調製方法に従い処理することにより目的のミセルを製造することができる。

【0036】エマルジョンの場合には、ポリオキシソルビタン脂肪酸エステル、脂肪酸ナトリウム、ポリオキシエチレン硬化ヒマシ油等の界面活性剤と本発明物質とを予め混合し、これに大豆油等の油脂を加えて公知のエマルジョンの調製方法に従い処理することにより目的のエマルジョンを製造することができる。

【0037】上記のようにして製造される微粒子キャリヤーにおいて本発明物質が全脂質膜成分に対して占める割合は約1/40モル比以上、好ましくは1/20モル比以上とするのが望ましい。

【0038】かかる微粒子キャリヤーが保持しうる薬物には特に制限はなく、水溶性薬物でも脂溶性薬物でもよく、例えばシトシンアラビノシド、ダウノルビシン、メトトレキセートに代表される制癌剤、ペニシリンGに代表される抗生物質、インシュリン、インターフェロン、組織プラスミノーゲンアクチベータに代表される生理活性物質などを挙げることができる。

【作用】後記実験例によって示される如く、全部又は一部の構成成分として本発明物質を配合して調製される微粒子キャリヤーは微小循環性が改善され、臓器指向性が優れたものとなる。すなわち、本発明物質を配合した本発明微粒子キャリヤーは標的細胞に良好に取込まれる性質があり、従って優れた薬物運搬担体としての作用を有する。

【実施例】以下、実施例により本発明を更に具体的に説明する。

【0041】なお、実施例中の略記として、p-TsO<sub>H</sub>はp-トルエンスルホン酸を、NEt<sub>3</sub>はトリエチルアミンを、Bocはブロキシカルボニルを、HO-Suはヒドロキシコハク酸イミドを、Palはパルミトイルを、Bnはベンジルを、DCCはジシクロヘキシルカルボジイミドを、そしてTFAはトリフルオロ酢酸を表す。

【0042】実施例1 (アセチルガラクトサミン系誘導体の合成)

本実施例における反応式を図1a乃至図1cに示す。

【0043】なお、本実施例において、旋光度はすべてPerkin-Elmer Model 241 MC polarimeterを使用し、23°Cで測定した。シリカゲルカルムクロマトグラフィー

は、半井Silica gel 60を、そしてTLCプレートはSilica Gel F254 (Merck, Darmstadt)を使用した。IRスペクトルは270-30 Hitachi IR Spectrometerにて測定し、<sup>1</sup>H-NMRはJNM-GSX270を、そして質量分析はHitachi M-80Aを使用して測定した。

【0044】(a) 化合物102 及び103 の合成

ガラクトサミン塩酸塩101 (Σ社) 30gをMeOH 560ml及びNEt<sub>3</sub> 38mlの混合溶媒に溶解し、室温にてAc<sub>2</sub>O 250mlを滴下した。室温にて一晩反応後、溶媒を減圧留去した。ついで、ピリジン 300ml及びAc<sub>2</sub>O 100mlを加え、室温にて一晩攪拌した。再び溶媒を減圧留去後、残渣を酢酸エチル溶液とし、水洗をし、さらに濃縮をした。

【0045】析出した結晶を濾取して、 $\beta$ -アセテート体102を得た。R<sub>F</sub> = 0.40 (CHCl<sub>3</sub>-MeOH 20:1)。

【0046】さらに濃縮をして析出した $\alpha$ -アセテート体103を濾取して 19.33g 得ることができた。R<sub>F</sub> = 0.43 (CHCl<sub>3</sub>-MeOH 20:1)。

【0047】また、母液はシリカゲルカラムクロマトグラフィー (50:1 CHCl<sub>3</sub>-MeOH) にて精製して $\alpha$ -アセテート体を更に 2.4g 得た。

【0048】 $\beta$ -アセテート体102

$[\alpha]_D^{20} +7.0^\circ$  (C=0.2, CHCl<sub>3</sub>)。

【0049】 NMR: <sup>1</sup>H, δ (CDCl<sub>3</sub>) 5.69(d, 1H, J=8.8Hz), 5.38(bd, 1H, J=3.2Hz), 5.36(d, 1H, J=9.6Hz), 5.08(dd, 1H, J=3.4, 11.2Hz), 4.46(dt, 1H, J=9.6, 11.2Hz), 4.18(dd, 1H, J=5.96, 11.5Hz), 4.11(dd, 1H, J=5.96, 11.5Hz), 4.02(bt, 1H, J=6.42Hz)。

【0050】 $\alpha$ -アセテート体103

$[\alpha]_D^{20} +87.70^\circ$  (C=0.2, CHCl<sub>3</sub>)。

【0051】 NMR: <sup>1</sup>H, δ (CDCl<sub>3</sub>) 6.22(d, 1H, J=3.6Hz), 5.43(bd, 1H, J=3.2Hz), 5.39(d, 1H, J=9.5Hz), 5.23(dd, 1H, J=3.2, 11.5Hz), 4.73(dd, 1H, J=11.5, 9.5, 3.66Hz), 4.24(bt, 1H, J=6.6Hz), 4.12(dd, J=6.84, 11.2Hz), 4.07(dd, 1H, J=6.6, 11.2Hz)。

【0052】(b) オキサゾリン化合物104 の合成

1)、 $\beta$ -アセテート体102を 3.768g、1,2-dichloroethane 49mlに溶解し、室温にてTMSOTf (トリメチルシリルトリフリート) 1.87mlを滴下した。同温度にて 2.5時間反応後、NEt<sub>3</sub>を2倍当量加えたあと溶媒を留去してオキサゾリン104を定量的に得た。R<sub>F</sub> = 0.56 (CHCl<sub>3</sub>-MeOH 20:1)。

【0053】2)  $\alpha$ -アセテート体103を 7.97g、1,2-dichloroethane 100mlに溶解し、室温にてTMSOTf 3.89mlを滴下した。同温度にて一晩、ついで50°Cにて 9.5時間反応後、NEt<sub>3</sub>を2倍当量加えたあと溶媒を留去した。シリカゲルカラムクロマトグラフィー (2000:5:20 CHCl<sub>3</sub>-MeOH-NEt<sub>3</sub>) にて精製して同じくオキサゾリン104を 5.4g 得た。

【0054】  $[\alpha]_D^{20} +101.2^\circ$  (C=0.5, CHCl<sub>3</sub>)。

【0055】 NMR: <sup>1</sup>H, δ (CDCl<sub>3</sub>) 6.00(d, 1H, J=6.8Hz), 5.47(t, 1H, J=3.0Hz), 4.91(dd, 1H, J=3.4, 7.6Hz), 4.25(dt, 1H, J=2.7, 6.8Hz), 4.20(dd, 1H, J=6.84, 1.2Hz), 4.11(dd, 1H, J=5.8, 11.2Hz), 4.00(bt, 1H, J=6.4Hz)。

【0056】(c) グリコシド体105 の合成

前項(b)の1)で得られたオキサゾリン3.16gおよび6-chlorohexanol 2.2mlを 1,2-dichloroethane 30mlにて溶解し、M.S.4A (Molecular Sieves 4A) 存在下、50°CにてTMSOTf 1.9mlを滴下した。室温にて一晩攪拌して反応させたあと、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (PhCH<sub>3</sub>-AcOEt 1:1) にて精製してクロルグリコシド体を4.01g 得た。R<sub>F</sub> = 0.34 (CHCl<sub>3</sub>-MeOH 20:1)。

【0057】  $[\alpha]_D^{20} -14.9^\circ$  (C=0.95, CHCl<sub>3</sub>)。

【0058】 NMR: <sup>1</sup>H, δ (CDCl<sub>3</sub>) 5.33(m, 1H), 5.05(dd, 1H, J=3.4, 11.2Hz), 4.55(d, 1H, J=8.5Hz), 3.55(t, 2H, J=6.8Hz), 2.14, 2.02, 1.95, 1.92。

20 【0059】ついで、前記クロルグリコシド体をDMF溶液とし、Na<sub>3</sub>N<sub>3</sub>を2倍当量加え、50°Cにて一晩攪拌した。酢酸エチルを加え、水洗を4度したあと、溶媒を留去してグリコシド体105を3.44g 得た。R<sub>F</sub> 値はクロルグリコシド体と同一 (CHCl<sub>3</sub>-MeOH 20:1) であった。

【0060】  $[\alpha]_D^{20} -15.8^\circ$  (C=0.97, CHCl<sub>3</sub>)。

【0061】 NMR: <sup>1</sup>H, δ (CDCl<sub>3</sub>) 5.33(m, 1H), 5.05(dd, 1H, J=3.4, 11.2Hz), 4.54(d, 1H, J=8.3Hz), 4.16(dd, 1H, J=6.6, 11.0Hz), 4.11(dd, 1H, J=6.6, 11.0Hz), 4.07(dd, 1H, J=8.31, 11.2Hz), 4.00(dt, 1H, J=0.98, 6.4Hz), 3.85(dt, 1H, J=6.1, 9.8Hz), 3.51(dt, 1H, J=6.4, 9.5Hz), 2.14, 2.02, 1.65, 1.92。

【0062】(d) アミン体106 の合成

アジト体105を 1.90g 及びT<sub>5</sub>OH·H<sub>2</sub>O 836mgをEt<sub>2</sub>OH 20mlに溶解し、Lindlar触媒 (N.E.CHEMCAT) 2.0gを加え、1時間水添した。

【0063】触媒を濾去後、溶媒を留去してアミン体106を得た。

【0064】(e) 化合物107 の合成

40 Carbobenzoxy-L-glutamic acid 1.45g、HOSu 1.38g 及びDDC 2.30gをCH<sub>3</sub>CNに溶解し、室温で30分間攪拌した。析出したウレアを濾去後、溶媒を留去して活性エステル体を2.80g 得た。このうちの460mg とアミン体106 (2mmol相当) をCH<sub>3</sub>CN中で混合し、NEt<sub>3</sub> 0.7mlを加え、室温で 0.5時間反応させた。

【0065】 CH<sub>3</sub>CNを留去後、CHCl<sub>3</sub>溶液とし、水洗した。次に、AcOEtを加え、析出した寒天様沈殿物を濾取し、シリカゲルカラムクロマトグラフィーにかけ精製した。R<sub>F</sub> 0.59 (CHCl<sub>3</sub>-MeOH 10:1)。

【0066】  $[\alpha]_D -11.5^\circ$  (C=0.75, CHCl<sub>3</sub>)。

【0067】 NMR:  $^1H$ ,  $\delta$  (CDCl<sub>3</sub>) 7.35(m,5H), 5.33(m,2H), 4.55(d,1H,J=8.31Hz), 4.15(dd,2H), 4.11(dd,2H), 4.00(bt,2H,J=6.6Hz), 3.84(dt,2H,J=5.7,6.2Hz), 3.50(dt,2H,J=6.6,6.4Hz), 2.13, 2.02, 1.94, 1.91。

【0068】 ついで、脱ベンジル化してp-トルエンスルホン酸塩107を得た。

【0069】 (f) 化合物113の合成

L-Glutamic acid  $\alpha$ ,  $\gamma$ -di-benzyl ester p-toluenesulfonate およびt-Butoxycarbonyl-L-glutamic acid  $\alpha$ -benzyl esterを常法により縮合したあと、脱ベンジル化してトリカルボン酸113を得た。

【0070】 NMR:  $^1H$ ,  $\delta$  (CD<sub>3</sub>OD) 4.41(m,1H), 4.01(m,1H), 1.40(s,9H)。

【0071】 (g) 化合物115の合成

トリカルボン酸113およびアミン体106を常法により縮合後、シリカゲルカラムクロマトグラフィー(20:1 CHCl<sub>3</sub>-MeOH)にかけて精製して化合物114を得た。R<sub>F</sub>=0.93 (CHCl<sub>3</sub>-MeOH 10:1)。

【0072】  $[\alpha]_D -6.90^\circ$  (C=1.13, CHCl<sub>3</sub>)。

【0073】 NMR:  $^1H$ ,  $\delta$  (CD<sub>3</sub>OD) 5.32(m,3H), 5.06(dd $\times$ 2), 4.56(d $\times$ 3,3H,J=8.5Hzほか), 4.25(m,1H), 2.14, 2.02, 1.95, 1.93, 1.44(s,9H)。

【0074】 ついで、脱アセチル化して化合物115を得た。R<sub>F</sub> 0.68 (CHCl<sub>3</sub>-MeOH-H<sub>2</sub>O 10:1 0:3)。

【0075】 NMR:  $^1H$ ,  $\delta$  (DMSO) 4.23(d,1H,J=8.3Hz), 1.81(s,9H), 1.38(s,9H)。

【0076】 (h) 化合物116の合成

化合物114を脱Boc後、パルミチン酸活性エステルと反応させ、プレバラチブ薄層クロマトグラフィー(10:1 CHCl<sub>3</sub>-MeOH)にて精製して縮合体を得た。R<sub>F</sub>=0.56 (CHCl<sub>3</sub>-MeOH 10:1)。

【0077】  $[\alpha]_D -5.3^\circ$  (C=0.3, CHCl<sub>3</sub>)。

【0078】 NMR:  $^1H$ ,  $\delta$  (CD<sub>3</sub>OD) 5.33(m,3H), 5.07(dd,3H,J=2.9,11.2Hzほか), 4.55(d,3H,J=8.3Hz), 4.28(m,2H), 4.16(dd,3H,J=6.8,11.0Hz), 4.11(dd,3H,J=6.4,11.2Hz), 4.07(m,3H), 4.01(bt,3H,J=6.6Hz), 2.14, 2.02, 1.94, 1.93, 0.90(t,3H,J=7.5Hz)。

【0079】 この縮合体を脱アセチル化して化合物116を得た。R<sub>F</sub>=0.81 (CHCl<sub>3</sub>-MeOH-H<sub>2</sub>O 10:10:3)。

【0080】 NMR:  $^1H$ ,  $\delta$  (DMSO) 4.22(d,3H,J=8.6Hz), 1.79(s,9H), 0.87(t,9H)。

【0081】 実施例2(ガラクトース系誘導体の合成)  
本実施例における反応式を図2a乃至図2qに示す。

【0082】 なお、本実施例における旋光度、シリカゲルカラムクロマトグラフィー、TLCプレート、IRスペクトル、 $^1H$ -NMR及び質量分析に関する使用機

器、測定条件などは実施例1におけると同じである。

【0083】 (a) 化合物203の合成

$\beta$ -D-Galactose pentaacetate 201を100g及び2-bromoethanol 38.4gを乾燥塩化メチレン900mlに溶かし、氷冷下B F<sub>3</sub>·Et<sub>2</sub>O 260mlを滴下した。室温で2時間半攪拌後、重曹水にあけ、水洗を2度したあと溶媒を留去した。イソプロピルエーテルにて結晶化してグリコシド体を63g(収率54%)を得た。R<sub>F</sub>=0.49 (PhCH<sub>3</sub>-AcOEt 2:1)。

【0084】 プロモエチルグリコシド体60gをN,N-ジメチルホルムアミド200mlに溶かし、NaN<sub>3</sub> 32gを加え、室温にて一晩攪拌した。ついで、80°Cで2時間攪拌後、酢酸エチル200ml加えたあと固形物を濾去した。N,N-ジメチルホルムアミドを留去後残渣を酢酸エチル溶液とし、水洗を4度してアジドエチルグリコシド体202を定量的に得た。R<sub>F</sub>=0.4 (PhCH<sub>3</sub>-AcOEt 2:1)。

【0085】 アシド体4.17gとp-TsOH·H<sub>2</sub>O 2.28gのエタノール溶液をリンドラー触媒4.0gの存在下水添(45psi, 1.5h)して、アミン体203を得た。R<sub>F</sub>=0.18 (CHCl<sub>3</sub>-MeOH 20:1)。

【0086】 (b) 化合物206の合成

L-Glutamyl-L-glutamic acid 440mg及びNEt<sub>3</sub> 0.52mlのメタノール(8ml)溶液にN-(benzyloxycarbonyloxy)succinimide 440mgの乾燥塩化メチレン溶液を加え、室温にて3時間攪拌した。溶媒を留去後、残渣をアセトニトリル溶液とし、これに化合物203の2.82g(5mmol)のアセトニトリル(30ml)溶液、DCC 1.07g、NEt<sub>3</sub> 1.0ml及びHOSu 575mgを加え、室温にて一晩攪拌した。酢酸1.0mlを加えたあと溶媒を酢酸エチルに替え、水洗したのち、溶媒を留去してオイルを得た。シリカゲルカラムクロマトグラフィー(50:1 CHCl<sub>3</sub>-MeOH)にかけて化合物206を269mg(収率11%)を得た。

【0087】  $[\alpha]_D -8.6^\circ$  (C=1.0, CHCl<sub>3</sub>)。

【0088】 NMR:  $^1H$ ,  $\delta$  (CDCl<sub>3</sub>) 7.76, 7.12, 6.56, 6.41, 6.25, 7.35(5H), 5.39(m,3H), 2.16, 2.15 $\times$ 2, 2.09, 2.07, 2.06, 2.048, 2.046, 2.043, 1.99, 1.989, 1.986。

【0089】 (c) 化合物207の合成

化合物206を64mg、10%Pd/C 60mg及びp-TsOH 20mgのエタノール(3ml)溶液を一晩水添(45psi)してアミン体を定量的に得た。

【0090】 このアミン体のテトラヒドロフラン(2ml)溶液に3-(4-hydroxyphenyl)-propionic acid N-hydroxysuccinimide ester 26mg及びNEt<sub>3</sub> 0.023mlを加え、室温にて一晩攪拌した。濃縮し、水洗後、シリカゲルカラムクロマトグラフィー(15:1 CHCl<sub>3</sub>-MeOH)にかけてアミド体を57mg得た。R<sub>F</sub>=0.48 (CHCl<sub>3</sub>-MeOH 10:1)。

【0091】ついで、常法により脱アセチル化して化合物207を得た。R<sub>F</sub> = 0.31 (CHCl<sub>3</sub> - MeOH - H<sub>2</sub>O 10:10:3)。

【0092】[α]<sub>D</sub> -10.9° (C=0.34, MeOH)。

【0093】NMR: <sup>1</sup>H, δ (CD<sub>3</sub>OD) 7.02 (d, 2H), 6.70 (d, 2H), 4.30 (m, 1H), 4.25 (m, 1H), 4.26 (d, 1H, J=7.6Hz), 4.25 (d, 1H, J=7.3Hz), 4.24 (d, 1H, J=7.6Hz)。

【0094】(d) 化合物209の合成

化合物208のジー活性エステル体 (-OSu体) 0.9mmolとアミン体203(1.85mmol)をテトラヒドロフラン中、NEt<sub>3</sub>存在下、室温で一晩反応させた。溶媒を酢酸エチルに替え、重曹水で洗净後シリカゲルカラムクロマトグラフィー (20:1 CHCl<sub>3</sub> - MeOH)にかけて化合物209を843mg得た。收率91%。R<sub>F</sub> = 0.61 (CHCl<sub>3</sub> - MeOH 10:1)。

【0095】[α]<sub>D</sub> +0.21° (C=0.94, CDCl<sub>3</sub>)。

【0096】NMR: <sup>1</sup>H, δ (CDCl<sub>3</sub>) 7.35 (5H), 6.96, 6.25, 6.05, 4.50 (d, 2H, J=7.6Hz)。

【0097】(e) 化合物210の合成

化合物209 (515mg, 0.5mmol)をエタノール (6ml)溶液とし、10%Pd/C及びp-TsOH存在下水添(45psi, 3.5h)してアミン体とした後、溶媒をテトラヒドロフランに替えた。これに3-(4-hydroxyphenyl)-propionic acid N-hydroxysuccinimide ester 0.8mmolを加え、NEt<sub>3</sub> 2mmol存在下室温で一晩攪拌反応させた。ついで溶媒を酢酸エチルに替え、水洗したのちシリカゲルカラムクロマトグラフィー (30:1 CHCl<sub>3</sub> - MeOH)にかけて380mgのオクタアセテート体を得た。收率73%。

【0098】このオクタアセテート体 300mgをNaOMEで処理して化合物210を183mg得た。R<sub>F</sub> = 0.59 (CHCl<sub>3</sub> - MeOH - H<sub>2</sub>O 10:10:3)。

【0099】[α]<sub>D</sub> -12.6° (C=0.66, MeOH)。

【0100】NMR: <sup>1</sup>H, δ (MeOH) 7.03 (d, 2H), 6.70 (d, 2H), 4.25 (d, 1H, J=7.6Hz), 4.24 (d, 1H, J=7.6Hz)。

【0101】(f) 化合物212の合成

化合物209と同様にして、化合物208のD体(化合物211)を得(收率98%)、ついで水添してアミン体のトシレート塩である化合物212を得た。

【0102】(g) 化合物214の合成

1.69gの化合物213をDCC/HOSu法により2.82gの化合物203と縮合し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (50:1 CHCl<sub>3</sub> - MeOH)で精製するとベンジルエステル体が2.775g得られた。收率78%。R<sub>F</sub> = 0.52 (CHCl<sub>3</sub> - MeOH 40:1)。

【0103】[α]<sub>D</sub> +2.4° (C=1.65, CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub>)。

【0104】NMR: <sup>1</sup>H, δ (CDCl<sub>3</sub>) 7.37 (5H), 6.46 (1H), 4.49 (d, 1H, J=7.8Hz), 1.44 (s, 9H)。

【0105】ついで、このベンジルエステル体を水添(10%Pd/C, EtOH, 45psi, 2h)して化合物214を定量的に得た。R<sub>F</sub> = 0.34 (CHCl<sub>3</sub> - MeOH 10:1)。

【0106】(h) 化合物215の合成

1.07gの化合物212と620mgの化合物214とをDCC/HOSu法で縮合してシリカゲルカラムクロマトグラフィー (50:1 CHCl<sub>3</sub> - MeOH)で精製すると化合物215が867mg得られた。收率58%。R<sub>F</sub> = 0.54 (CHCl<sub>3</sub> - MeOH 10:1)。

【0107】[α]<sub>D</sub> +2.8° (C=1.22, CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>)。

【0108】NMR: <sup>1</sup>H, δ (CDCl<sub>3</sub>) 7.72, 7.45, 7.31, 6.32, 5.55, 4.55 (d, 1H, J=8.1Hz), 4.51 (d, 1H, J=7.8Hz), 1.43 (s, 9H)。

【0109】(i) 化合物216の合成

化合物215を150mg、NaOMEで処理して化合物216を定量的に得た。R<sub>F</sub> = 0.41 (CHCl<sub>3</sub> - MeOH - H<sub>2</sub>O 10:10:3)。

【0110】[α]<sub>D</sub> +5.9° (C=0.17, MeOH)。

【0111】NMR: <sup>1</sup>H, δ (CD<sub>3</sub>OD) 4.30および4.26 (m, 1H), 4.26 (d, 1H, J=7.6Hz), 4.255 (d, 1H, J=7.1Hz)。

【0112】(j) 化合物217の合成

化合物215 (200mg)をトリフルオロ酢酸2mlに溶解し、室温で1時間攪拌した。トリフルオロ酢酸を留去後、残渣をアセトニトリル溶液とし、これに3-(4-hydroxyphenyl)-propionic acid N-hydroxysuccinimide ester 46mg及びNEt<sub>3</sub> 0.14mlを加え、室温で2時間攪拌した。溶媒をクロロホルムに置換後、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (30:1 CHCl<sub>3</sub> - MeOH)にかけてアミド体200mgを得た(收率97%)。R<sub>F</sub> 0.68 (CHCl<sub>3</sub> - MeOH 10:1)。

【0113】ついでNaOME処理をして化合物217を得た。R<sub>F</sub> = 0.36 (CHCl<sub>3</sub> - MeOH - H<sub>2</sub>O 10:10:3)。

【0114】[α]<sub>D</sub> +1.1° (C=0.64, MeOH)。

【0115】NMR: <sup>1</sup>H, δ (CD<sub>3</sub>OD) 7.04および6.70 (d, 2H), 4.30×2 (m, 2H), 4.254 (d, 1H, J=7.6Hz), 4.249×2 (d, 2H, J=7.3Hz)。

【0116】(k) 化合物218の合成

化合物215を前項(i)におけると同様にして処理して(ただし、3-(4-hydroxyphenyl)-propionic acid N-hydroxysuccinimide esterに替え、palmitic acid N-hydroxysuccinimide esterを用いた)化合物218を得た(收率96%)。R<sub>F</sub> = 0.74 (CHCl<sub>3</sub> - MeOH - H<sub>2</sub>O 10:10:3), R<sub>F</sub> = 0.10 (CHCl<sub>3</sub> - MeOH - H<sub>2</sub>O 65:30:4)。

【0117】[α]<sub>D</sub> -4.34° (C=0.99, CHCl<sub>3</sub>)。

【0118】NMR: <sup>1</sup>H, δ (CDCl<sub>3</sub>) 7.80, 7.41×2, 6.62, 6.37, 5.39 (m, 3H), 5.16 (dd×3, 3H), 5.03 (dd×3, 3H), 4.70 (m, 1H), 5.56, 4.51, 4.51 (d, 1H, J=8.1Hz), 3.95 (m, 3H)。

【0119】(l) 化合物220の合成

化合物219を、化合物213の場合(前出(g)項)と全く同様に処理して化合物220を得た。R<sub>F</sub> 値は化合物213

と同じであった。収率86%。

【0120】なお、ベンジルエステル体の測定値は次の通りであった。

【0121】 $[\alpha]_D +3.1^\circ$  ( $C=0.91, \text{CH}_3 \text{COCH}_3$ )。

【0122】NMR:  $^1\text{H}$ ,  $\delta$  ( $\text{CDCl}_3$ ) 7.35( $\text{m}, 5\text{H}$ ), 6.49(1H), 5.49(d, 1H,  $J=7.8\text{Hz}$ ), 2.15, 2.06, 2.04, 1.98, 1.43(s, 9H)。

#### 【0123】(m) 化合物221 の合成

化合物212 と化合物220 とから、化合物215 の合成(前出(h) 項)と同じようにして、化合物221 を得た(収率 60%)。

【0124】 $[\alpha]_D -2.2^\circ$  ( $C=0.94, \text{CH}_2 \text{Cl}_2$ )。

【0125】NMR:  $^1\text{H}$ ,  $\delta$  ( $\text{CDCl}_3$ ) 7.42, 7.26, 7.18, 6.88, 5.59, 4.53(d $\times 3$ , 3H,  $J=7.8\text{Hz}$ )。

#### 【0126】(n) 化合物222 の合成

化合物221 を、化合物217 の合成(前出(j) 項)におけると同様に処理してアセチル体化合物222 を得た(収率 98%)。

【0127】その測定値は次の通りであった。

【0128】 $[\alpha]_D +2.6^\circ$  ( $C=0.98, \text{CHCl}_3$ )。

【0129】NMR:  $^1\text{H}$ ,  $\delta$  ( $\text{CDCl}_3$ ) 7.08 and 6.82(d, 2H), 7.05, 6.98, 6.68, 6.60, 6.42, 5.40(m, 3H), 2 $\times$ 4.53(d, 2H,  $J=8.1\text{Hz}$ ), 4.51(d, 1H,  $J=7.8\text{Hz}$ )。

【0130】また、化合物222 の測定値は、次の通りであった。

【0131】 $[\alpha]_D +10.6^\circ$  ( $C=0.5, \text{MeOH}$ )。

【0132】NMR:  $^1\text{H}$ ,  $\delta$  ( $\text{CD}_3 \text{OD}$ ) 7.04 and 6.70(d, 2H,  $J=8.6\text{Hz}$ ), 4.28(m, 2H), 4.252(d, 1H,  $J=7.8\text{Hz}$ ), 4.249(d, 1H,  $J=7.1\text{Hz}$ ), 4.245(d, 1H,  $J=7.3\text{Hz}$ )。

#### 【0133】(o) 化合物223 の合成

化合物221 を、化合物215 からの化合物218 の合成(前出(k) 項)におけると同様の処理に付してアセチル体化合物223 を得た(収率85%)。

【0134】その測定値は次の通りであった。

【0135】 $[\alpha]_D -5.5^\circ$  ( $C=1.01, \text{CHCl}_3$ )。

【0136】NMR:  $^1\text{H}$ ,  $\delta$  ( $\text{CDCl}_3$ ) 7.70, 7.22, 7.01, 6.94, 6.64, 4.54(d, 1H,  $J=7.8\text{Hz}$ ), 4.53(d, 1H,  $J=8.1\text{Hz}$ ), 4.52(d, 1H,  $J=7.8\text{Hz}$ )。

【0137】また化合物223 の測定値は次の通りであった。

【0138】 $[\alpha]_D +3.1^\circ$  ( $C=0.49, \text{CHCl}_3 - \text{MeOH-H}_2\text{O}=10:10:3$ )。

【0139】NMR:  $^1\text{H}$ ,  $\delta$  ( $\text{DMSO-D}_6$ ) 7.9-7.7(4H), 4.1(3H), 0.86(t, 3H)。

#### 【0140】(p) 化合物224 の合成

化合物212 (1mmol) に、アセトニトリル8ml及びトルエン8mlの混合溶媒中、palmitic acid N-hydroxysuccinimide ester 1.2mmol及びNET<sub>3</sub> 3mmolを室温で一晩作用させてオクタアセテート体を1.058 g 得た。収率93%。シリカゲルカラムクロマトグラフィー (40: 1 C 50

HC<sub>13</sub>-MeOH) にかけて精製。RF = 0.47 (CHC<sub>13</sub>-MeOH 20: 1)。

【0141】ついで、NaOMe処理することにより化合物224 を定量的に得た。RF = 0.15 (CHC<sub>13</sub>-MeOH-H<sub>2</sub>O 65: 30: 4)。

【0142】NMR:  $^1\text{H}$ ,  $\delta$  (C<sub>5</sub>H<sub>5</sub>N) 4.79 and 4.78(d, 1H,  $J=7.6\text{Hz}$ ), 0.87(t, 3H)。

#### 【0143】(q) 化合物228 の合成(図2f)

##### 1) 化合物225 の合成

$\beta$ -D-ガラクトースペクタアセテート化合物201、5.254 g 及び2-[2-(2-アジドエトキシ)エトキシ]エタノール3.066 g を塩化メチレン50mlに溶かし、氷冷下搅拌した。ここに三フッ化硼素ジエチルエーテル錯体6.62mlを塩化メチレン10mlに溶かして10分間で滴下した。室温で14時間搅拌した後、冰水にあけ、有機層を分離した。3回水洗した後(水層は中性となった)、飽和食塩水で洗い、硫酸マグネシウム上乾燥させ、溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製し(溶出溶媒: n-ヘキサン-酢酸エチル 1: 1)、目的物を無色油状物として2.62 g 得た。

【0144】 $^1\text{H-NMR}$  ( $\delta$ ,  $\text{CDCl}_3$ ): 1.99(s, 3H), 2.05(s, 3H), 2.06(s, 3H), 2.15(s, 3H), 3.40(t, 2H,  $J=5.0\text{Hz}$ ), 3.64-3.69(m, 8H), 3.73-3.78(m, 1H), 3.90-3.93(m, 1H), 3.94-3.98(m, 1H), 4.12(dd, 1H,  $J=6.8\text{Hz}, 11.2\text{Hz}$ ), 4.18(dd, 1H,  $J=6.3\text{Hz}, 11.2\text{Hz}$ ), 4.57(d, 1H,  $J=8.1\text{Hz}$ ), 5.02(dd, 1H,  $J=3.4\text{Hz}, 10.5\text{Hz}$ ), 5.21(dd, 1H,  $J=8.1\text{Hz}, 10.5\text{Hz}$ ), 5.39(dd, 1H,  $J=1.0\text{Hz}, 3.4\text{Hz}$ )。

【0145】 $[\alpha]_D 20^\circ -8.1^\circ$  ( $C=1.03, \text{CHCl}_3$ )。

##### 【0146】2) 化合物226 の合成

化合物225、0.928 g に酢酸エチル70mlを加えて溶かした。ここにp-トルエンスルホン酸1水和物0.350 g 及びリンドラー触媒0.506 g を加え、50ps iで4時間接触還元した。さらにリンドラー触媒0.509 g を加え、50ps iで6時間接触還元した。触媒を濾去し、目的物を淡褐色油状物として1.001 g 得た。これ以上の精製はせずに、以下の反応に用いた。

##### 【0147】3) 化合物227 の合成

化合物226、1.001 g に塩化メチレン20mlを加え、ここにトリエチルアミン214  $\mu$ lを加えて均一溶液とし、氷冷下搅拌した。ここに(N-パルミトイロオキシ)スクシニド0.815 g を塩化メチレン6mlに溶かして加え、室温まで昇温させながら3日間搅拌した。減圧下溶媒を留去し、残渣をシリカゲルクロマトグラフィーで精製して(溶出溶媒: n-ヘキサン-酢酸エチル 1:

1)、目的物を0.38 g 得た。

【0148】 $^1\text{H-NMR}$  ( $\delta$ ,  $\text{CDCl}_3$ ): 0.87(t, 3H,  $J=7.0\text{Hz}$ ), 1.16-1.32(m, 24H), 1.59-1.65(m, 2H), 1.99(s, 3H), 2.05(s, 3H), 2.06(s, 3H), 2.15(s, 3H), 2.18(t, 2H,  $J=7.6\text{Hz}$ ), 3.44-3.48(m, 2H), 3.55(t, 2H,  $J=5.3\text{Hz}$ ), 3.59-3.67(m, 6H), 3.72-3.76(m, 1H), 3.90-3.93(m, 1H)

, 3.97-4.00(=, 1H), 4.13(dd, 1H, J=6.8Hz, 11.2Hz), 4.18(dd, 1H, J=6.3Hz, 11.2Hz), 4.55(d, 1H, J=7.8Hz), 5.02(dd, 1H, J=3.3Hz, 10.3Hz), 5.21(dd, 1H, J=7.8Hz, 10.3Hz), 5.39(dd, 1H, J=0.5Hz, 3.3Hz), 6.04(bs, 1H)。

【0149】  $[\alpha]_D^{23} = -7.1^\circ$  (c=1.02,  $\text{CHCl}_3$ )。

【0150】 4) 化合物228 の合成

化合物227、1.42 g にメタノール20mlを加えて、氷冷下搅拌した。ここに28%ナトリウムメトキシドメタノール溶液を6滴加えてpH=12とし、室温で12.5時間搅拌した。ここに「ダウエックス50X-8」イオン交換樹脂(H型)を加えて中和し、樹脂を濾去した。溶媒を減圧下留去し、残渣を「セファデックスLH-20」で精製し(溶出溶媒:クロロホルム-メタノール 1:1)、目的化合物を1.11 g 得た。

【0151】  $^1\text{H-NMR}$ ( $\delta$ , pyridine-d<sub>5</sub>-D<sub>2</sub>O): 0.87(t, 3H, J=7.0Hz), 1.23-1.38(=, 24H), 1.80(quintet, 2H, J=7.6Hz), 2.40(t, 1H, J=7.6Hz), 3.55-3.57(=, 2H), 3.58-3.60(=, 6H), 3.63-3.71(=, 6H), 3.89(dt, 1H, J=5.3Hz, 10.6Hz), 4.02-4.05(=, 1H), 4.13(dd, 1H, J=3.4Hz, 9.5Hz), 4.25(dt, 1H, J=5.3Hz, 10.6Hz), 4.41-4.44(=, 3H), 4.54(bd, 1H), 4.78(d, 1H, J=7.6Hz), 8.54(bt, 1H)。

【0152】  $[\alpha]_D^{25} = -1.7^\circ$  (c=1.00,  $\text{CHCl}_3$ -MeOH 1:1)。

【0153】 FAB-MS: [M+H]<sup>+</sup>; m/z=550。

【0154】 (r) 化合物230 の合成(図2 g)

1) 化合物229 の合成

$\beta$ -ガラクトースペンタアセテート(化合物201) 1.14 g 及びN-パルミトイルエタノールアミン1.137 g を塩化メチレン15mlに溶かし、氷冷下搅拌した。ここに三フッ化硼素ジエチルエーテル錯体1.44mlを加えた。室温で21時間搅拌した後、氷水にあけ、有機層を分離した。4回水洗した後(水層は中性となった)、飽和食塩水で洗い、硫酸マグネシウム上乾燥させ、溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製し(溶出溶媒:トルエン-酢酸エチル 3:2)、目的物を1.43 g 得た。

【0155】  $^1\text{H-NMR}$ ( $\delta$ ,  $\text{CDCl}_3$ ): 0.88(t, 3H, J=7.0Hz), 1.18-1.33(=, 24H), 1.59-1.65(=, 2H), 1.99(s, 3H), 2.05(s, 3H), 2.07(s, 3H), 2.16(s, 3H), 2.16(=, 1H), 3.39-3.45(=, 1H), 3.48-3.54(=, 1H), 3.66-3.70(=, 1H), 3.85-3.89(=, 1H), 3.90-3.93(=, 1H), 4.14(dd, 1H, J=5.6Hz, 10.4Hz), 4.18(dd, 1H, J=5.9Hz, 10.4Hz), 4.47(d, 1H, J=7.9Hz), 5.02(dd, 1H, J=5.6Hz, 10.4Hz), 5.19(dd, 1H, J=7.9Hz, 10.5Hz), 5.40(dd, 1H, J=1.0Hz), 6.04(bt, 1H)。

【0156】  $[\alpha]_D^{23} = +0.1^\circ$  (c=1.01,  $\text{CHCl}_3$ -MeOH 1:1)。

【0157】 2) 化合物230 の合成

化合物229、1.10 g にメタノール15mlを加えて溶かし、

氷冷下搅拌した。ここに28%ナトリウムメトキシドメタノール溶液を6滴加えてpH=13とし、室温で30分間搅拌した。沈殿が生じたため、ベンゼン10mlを加え、さらに室温で7.5時間搅拌した。ここにクロロホルムを加えて沈殿を溶かし、「ダウエックス50X-8」イオン交換樹脂(H型)を加えて中和し、樹脂を濾去した。溶媒を減圧下留去し、残渣を塩化メチレン-n-ヘキサンから再沈殿させて、目的化合物を0.72 g 得た。

【0158】  $^1\text{H-NMR}$ ( $\delta$ , pyridine-d<sub>5</sub>-D<sub>2</sub>O): 0.88(t, 3H, J=7.0Hz), 1.18-1.33(=, 24H), 1.78(quintet, 2H, J=7.6Hz), 2.40(t, 1H, J=7.6Hz), 3.71-3.82(=, 1H), 3.97-4.01(=, 1H), 4.03(bt, 1H), 4.13(dd, 1H, J=3.3Hz, 9.6Hz), 4.20-4.25(=, 1H), 4.37(dd, 1H, J=5.5Hz, 11.1Hz), 4.41(dd, 1H, J=6.7Hz, 11.1Hz), 4.43(bt, 1H), 4.50(d, 1H, J=3.3Hz), 4.77(d, 1H, J=7.8Hz), 8.61(bt, 1H)。

【0159】  $[\alpha]_D^{25} = +2.6^\circ$  (c=1.01,  $\text{CHCl}_3$ -MeOH 10:10:3)。

【0160】 FAB-MS: [M+H]<sup>+</sup>; m/z=462。

【0161】 (s) 化合物235 の合成(図2 h)

1) 化合物231 の合成

$\beta$ -D-ガラクトースペンタアセテート5.030 g 及び2-(2-クロロエトキシ)エタノール2.179 g 塩化メチレン50mlに溶かし、氷冷下搅拌した。ここに三フッ化硼素ジエチルエーテル錯体6.34mlを塩化メチレン10mlに溶かして10分間で滴下した。室温で11時間搅拌した後、氷水にあけ、有機層を分離した。3回水洗した後(水層は中性となった)、飽和食塩水で洗い、硫酸マグネシウム上乾燥させ、溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製し(溶出溶媒: n-ヘキサン-酢酸エチル 3:2)、目的物を無色油状物として3.81 g 得た。

【0162】  $^1\text{H-NMR}$ ( $\delta$ ,  $\text{CDCl}_3$ ): 1.99(s, 3H), 2.05(s, 3H), 2.07(s, 3H), 2.15(s, 3H), 3.61-3.63(=, 2H), 3.67-3.70(=, 2H), 3.73-3.79(=, 3H), 3.90-3.93(=, 1H), 3.95-3.99(=, 1H), 4.13(dd, 1H, J=6.8Hz, 11.2Hz), 4.58(d, 1H, J=8.0Hz), 5.02(dd, 1H, J=3.4Hz, 10.5Hz), 5.22(dd, 1H, J=8.0Hz, 10.5Hz), 5.39(dd, 1H, J=1.0Hz, 3.4Hz)。

【0163】  $[\alpha]_D^{20} = -10.6^\circ$  (c=1.03,  $\text{CHCl}_3$ )。

【0164】 2) 化合物232 の合成

化合物231、3.619 g をN, N-ジメチルホルムアミド50mlに溶かし、アジ化ナトリウム1.035 g を加え、窒素雰囲気下60°Cで16時間搅拌した。酢酸エチル約150mlを加え、沈殿を濾去し、溶媒を減圧下留去した。1残渣を酢酸エチルに溶かし、水洗し、硫酸マグネシウム上乾燥させ、溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製し(溶出溶媒: n-ヘキサン-酢酸エチル 2:3)、目的物を無色油状物として3.479 g 得た。

【0165】  $^1\text{H-NMR}$  ( $\delta$ ,  $\text{CDCl}_3$ ) : 1.99(s, 3H), 2.05(s, 3H), 2.07(s, 3H), 2.15(s, 3H), 3.33-3.42(m, 2H), 3.65-3.68(m, 4H), 3.75-3.79(m, 1H), 3.90-3.93(m, 1H), 3.97(dt, 1H,  $J=4.0\text{Hz}, 7.2\text{Hz}$ ), 4.13(dd, 1H,  $J=6.8\text{Hz}, 11.2\text{Hz}$ ), 4.18(dd, 1H,  $J=6.3\text{Hz}, 11.2\text{Hz}$ ), 4.59(d, 1H,  $J=7.8\text{Hz}$ ), 5.03(dd, 1H,  $J=3.4\text{Hz}, 10.5\text{Hz}$ ), 5.22(dd, 1H,  $J=7.8\text{Hz}, 10.5\text{Hz}$ ), 5.39(dd, 1H,  $J=1.0\text{Hz}, 3.4\text{Hz}$ )。

【0166】  $[\alpha]_D^{27} = -11.5^\circ$  ( $c=1.00$ ,  $\text{CHCl}_3$ )。

【0167】 3) 化合物233 の合成

化合物232、0.961 g に酢酸エチル90mlを加えて溶かした。ここにp-トルエンスルホン酸1水和物0.363 g 及びリンドラー触媒0.483 g を加え、50 p s i で3時間接觸還元した。さらにリンドラー触媒0.480 g を加え、50 p s i で5.5 時間接觸還元した。触媒を濾去し、目的物を淡褐色油状物として0.083 g 得た。これ以上の精製はせずに、以下の反応に用いた。

【0168】 4) 化合物1103の合成

2-(n-ヘキサデシル)オクタデカン酸0.965 g に塩化チオニル4 ml を加え、3時間加熱還流させた。塩化チオニルを減圧下留去した。残渣にベンゼンを加えて溶かし、減圧下留去した(2回)。これ以上の精製はせずに、以下の反応に用いた。

【0169】 5) 化合物234 の合成

化合物233、0.887 g に塩化メチレン10ml及びトリエチルアミン465  $\mu\text{l}$  を加えて溶かし、ここに上記反応で得た化合物1103全量を塩化メチレン5mlに溶かして加え、室温に昇温させつつ12時間搅拌した。塩化メチレンで希釈し、水及び飽和食塩水で洗い、硫酸マグネシウム上乾燥させ、溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製し(溶出溶媒: n-ヘキサン-酢酸エチル 1:1)、目的物を無色油状物として0.935 g 得た。

【0170】  $^1\text{H-NMR}$  ( $\delta$ ,  $\text{CDCl}_3$ ) : 0.88(t, 6H,  $J=7.0\text{Hz}$ ), 1.21-1.34(m, 56H), 1.35-1.44(m, 2H), 1.53-1.63(m, 2H), 2.04-2.08(m, 1H), 1.99(s, 3H), 2.05(s, 3H), 2.06(s, 3H), 2.15(s, 3H), 3.36-3.43(m, 1H), 3.48-3.54(m, 3H), 3.60(bt, 2H), 3.70(dt, 1H,  $J=5.3\text{Hz}, 10.6\text{Hz}$ ), 3.90-3.93(m, 1H), 3.98(dt, 1H,  $J=4.2\text{Hz}, 10.6\text{Hz}$ ), 4.13(dd, 1H,  $J=7.0\text{Hz}, 11.2\text{Hz}$ ), 4.19(Gal C6-H, dd, 1H,  $J=6.3\text{Hz}, 11.2\text{Hz}$ ), 4.53(d, 1H,  $J=8.0\text{Hz}$ ), 5.04(dd, 1H,  $J=3.3\text{Hz}, 10.5\text{Hz}$ ), 5.22(dd, 1H,  $J=8.0\text{Hz}, 10.5\text{Hz}$ ), 5.40(dd, 1H,  $J=0.7\text{Hz}, 3.3\text{Hz}$ ), 5.97(t, 1H,  $J=5.2\text{Hz}$ )。

【0171】  $[\alpha]_D^{26} = -10.0^\circ$  ( $c=1.01$ ,  $\text{CHCl}_3$ )。

【0172】 6) 化合物235 の合成

化合物234、0.865 g にメタノール7.5ml 及びベンゼン15mlを加えて溶かした。ここに28%ナトリウムメトキシドメタノール溶液を5滴加えてpH=11とし、室温で75分間搅拌した。ここに「ダウエックス50X-8」イオン交換樹脂(H型)を加えて中和し、樹脂を濾去した。溶媒を減圧下留去し、残渣を「セファデックスLH-20」で精製し(溶出溶媒: クロロホルム-メタノール 1:1)、目的化合物を1.11 g 得た。

で精製し(溶出溶媒: クロロホルム-メタノール 1:1)、目的化合物を0.672 g 得た。

【0173】  $^1\text{H-NMR}$  ( $\delta$ , pyridine-d<sub>5</sub>-D<sub>2</sub>O) : 0.88(t, 6H,  $J=6.8\text{Hz}$ ), 1.20-1.38(m, 52H), 1.42-1.60(m, 6H), 1.90-1.98(m, 2H), 2.51-2.57(m, 1H), 3.68-3.78(m, 6H), 3.92(dt, 1H,  $J=5.3\text{Hz}, 10.8\text{Hz}$ ), 4.01-4.04(m, 1H), 4.13(dd, 1H,  $J=3.4\text{Hz}, 9.5\text{Hz}$ ), 4.24(dt, 1H,  $J=4.8\text{Hz}, 10.8\text{Hz}$ ), 4.39-4.43(m, 3H), 4.53(br, 1H), 4.78(d, 1H,  $J=7.8\text{Hz}$ ), 8.76(bt, 1H)。

【0174】  $[\alpha]_D^{28} = -1.9^\circ$  ( $c=0.99$ ,  $\text{CHCl}_3$ -MeOH 1:1)。

【0175】 FAB-MS:  $[\text{M}+\text{H}]^+$  : m/z=758。

【0176】 (t) 化合物237 の合成(図2i)

1) 化合物236 の合成

化合物233、0.757 g に塩化メチレン10mlを加えて氷冷下搅拌した。ここにトリエチルアミン174  $\mu\text{l}$  を加え、氷冷下搅拌した。ここに(N-パルミトイロオキシ)スクシンイミド0.882 g を塩化メチレン5mlに溶かして加え、室温まで昇温させながら21時間搅拌した。減圧下溶媒を留去し、残渣をシリカゲルクロマトグラフィーで精製して(溶出溶媒: n-ヘキサン-酢酸エチル 1:3)、目的物を0.70 g 得た。

【0177】  $^1\text{H-NMR}$  ( $\delta$ ,  $\text{CDCl}_3$ ) : 0.88(t, 3H,  $J=7.0\text{Hz}$ ), 1.22-1.33(m, 24H), 1.61-1.67(m, 2H), 2.00(s, 3H), 2.05(s, 3H), 2.06(s, 3H), 2.15(s, 3H), 2.11(t, 2H,  $J=7.6\text{Hz}$ ), 3.34-3.40(m, 1H), 3.47-3.57(m, 3H), 3.58-3.65(m, 4H), 3.68-3.72(m, 1H), 3.90-3.93(m, 1H), 3.96-4.00(m, 1H), 4.13(dd, 1H,  $J=7.1\text{Hz}, 11.3\text{Hz}$ ), 4.19(dd, 1H,  $J=6.5\text{Hz}, 11.3\text{Hz}$ ), 4.52(d, 1H,  $J=7.8\text{Hz}$ ), 5.04(dd, 1H,  $J=3.4\text{Hz}, 10.5\text{Hz}$ ), 5.22(dd, 1H,  $J=7.8\text{Hz}, 10.5\text{Hz}$ ), 5.39(dd, 1H,  $J=1.0\text{Hz}, 3.4\text{Hz}$ ), 6.06(bs, 1H)。

【0178】  $[\alpha]_D^{27} = -14.9^\circ$  ( $c=1.00$ ,  $\text{CHCl}_3$ )。

【0179】 2) 化合物237 の合成

化合物236、1.42 g にメタノール20mlを加えて溶かし、氷冷下搅拌した。ここに28%ナトリウムメトキシドメタノール溶液を6滴加えてpH=12とし、室温で12.5時間搅拌した。ここに「ダウエックス50X-8」イオン交換樹脂(H型)を加えて中和し、樹脂を濾去した。溶媒を減圧下留去し、残渣を「セファデックスLH-20」で精製(溶出溶媒: クロロホルム-メタノール 1:1)、目的化合物を1.11 g 得た。

【0180】  $^1\text{H-NMR}$  ( $\delta$ , pyridine-d<sub>5</sub>-D<sub>2</sub>O) : 0.87(t, 3H,  $J=7.0\text{Hz}$ ), 1.21-1.36(m, 24H), 1.79(quintet, 2H,  $J=7.6\text{Hz}$ ), 2.41(t, 1H,  $J=7.6\text{Hz}$ ), 3.59-3.71(m, 6H), 3.88(dt, 1H,  $J=5.3\text{Hz}, 10.8\text{Hz}$ ), 4.00-4.03(m, 1H), 4.11(dd, 1H,  $J=3.4\text{Hz}, 9.5\text{Hz}$ ), 4.20(dt, 1H,  $J=4.6\text{Hz}, 10.8\text{Hz}$ ), 4.39-4.42(m, 3H), 4.52(br, 1H), 4.77(d, 1H,  $J=7.6\text{Hz}$ ), 8.54(bs, 1H)。

【0181】  $[\alpha]_D^{27} = -2.9^\circ$  ( $c=1.01$ ,  $\text{CHCl}_3$ -MeOH 1:1)。

【0182】 FAB-MS:  $[M+H]^+$  ;  $m/z=506$ 。

【0183】 (u) 化合物239 の合成 (図2 j)

1) 化合物238 の合成

化合物226、0.429 g に塩化メチレン10mlを加えて溶かし、氷冷下攪拌した。ここにトリエチルアミン 193  $\mu$ l を加えた。さらにクロロギ酸コレステリル 0.325 g を加え、室温まで昇温させながら2日半攪拌した。塩化メチレンで希釈し、水及び飽和食塩水で洗浄し、硫酸マグネシウム上乾燥させた。減圧下溶媒を留去し、残渣をシリカゲルクロマトグラフィーで精製して (溶出溶媒: n-ヘキサン-酢酸エチル 1: 5)、目的物を無色油状物として 1.238 g 得た。

【0184】  $^1H$ -NMR ( $\delta$ , CDCl<sub>3</sub>) : 0.67(s,3H), 0.86(d,3H,J=2.0Hz), 0.86(d,3H,J=6.5Hz), 0.87(d,3H,J=7.0Hz), 0.91(d,3H,J=6.5Hz), 0.91-2.38(m,31H), 3.34-3.39(m,2H), 3.55(t,2H,J=5.3Hz), 3.58-3.69(m,6H), 3.75(ddd,1H,J=4.3Hz,6.8Hz,11.0Hz), 3.90-3.92(m,1H), 3.97(dt,1H,J=4.3Hz,11.0Hz), 4.13(dd,1H,J=7.0Hz,11.2Hz), 4.18(dd,1H,J=6.6Hz,11.2Hz), 4.50(b,s,1H), 4.56(d,1H,J=8.0Hz), 5.02(dd,1H,J=3.4Hz,10.4Hz), 5.10(bs,1H), 5.21(dd,1H,J=8.0Hz,10.4Hz), 5.37-5.38(m,1H), 5.39(dd,1H,J=0.7Hz,3.4Hz)。

【0185】  $[\alpha]_D^{27}=-17.4$ ° (c=1.01, CHCl<sub>3</sub>)。

【0186】 2) 化合物239 の合成

化合物238、0.470 g にメタノール5ml及びベンゼン10mlを加えて溶かした。ここに28%ナトリウムメトキシドメタノール溶液を7滴加えてpH=11とし、室温で1.5時間攪拌した。ここに「ダウエックス50X-8」イオン交換樹脂(H型)を加えて中和し、樹脂を濾去した。溶媒を減圧下留去し、残渣を「セファデックスLH-20」で精製し (溶出溶媒: クロロホルム-メタノール2:

1)、目的化合物を 0.297 g 得た。

【0187】  $^1H$ -NMR ( $\delta$ , pyridine-d<sub>5</sub>-D<sub>2</sub>O) : 0.67(s,3H), 0.86(d,3H,J=2.0Hz), 0.90(d,3H,J=6.6Hz), 0.91(d,3H,J=6.8Hz), 0.98(d,3H,J=6.3Hz), 0.86-2.06(m,29H), 2.43(bt,1H), 2.55-2.60(m,1H), 3.58-3.67(m,8H), 3.72(t,2H,J=5.2Hz), 3.91(dt,1H,J=5.2Hz,10.4Hz), 4.03(bt,1H), 4.13(dd,1H,J=3.3Hz,9.5Hz), 4.25(dt,1H,J=5.2Hz,10.4Hz), 4.39-4.43(m,3H), 4.52(d,1H,J=3.3Hz), 4.77(d,1H,J=7.8Hz), 4.78-4.85(m,1H), 5.38-5.39(m,1H), 7.87(t,1H,J=5.2Hz)。

【0188】  $[\alpha]_D^{28}=-14.3$ ° (c=1.01, CHCl<sub>3</sub>-MeOH 1: 1)。

【0189】 FAB-MS:  $[M+H]^+$  ;  $m/z=724$ 。

【0190】 (v) 化合物243 の合成 (図2 k)

1) 化合物240 の合成

J. Org. Chem., 56, 4326(1991)に記載の方法で合成した2-(2-(2-アジドエキトキ)エトキシ)エタノール 1,980 g 及び  $\beta$ -D-ガラクトースペクターゼート 3.525 g を塩化メチレン50ml

に溶かし、氷冷下攪拌した。ここに三フッ化硼素ジエチルエーテル錯体4.44mlを滴下した。室温で17.5時間攪拌した後、氷水にあけ、有機層を分離した。飽和食塩水で5回洗い、硫酸マグネシウム上乾燥させ、溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製し (溶出溶媒: n-ヘキサン-酢酸エチル 1: 5)、目的物を無色油状物として 1.238 g 得た。

【0191】  $^1H$ -NMR ( $\delta$ , CDCl<sub>3</sub>) : 1.99(s,3H), 2.05(s,3H), 2.06(s,3H), 2.15(s,3H), 3.40(t,2H,J=5.0Hz), 3.62-3.69(m,12H), 3.75(ddd,1H,J=3.7Hz,7.4Hz,11.1Hz), 3.90-3.93(m,1H), 3.94-9.98(dt,1H,J=4.3Hz,11.1Hz), 4.13(dd,1H,J=6.8Hz,11.2Hz), 4.18(dd,1H,J=6.6Hz,11.2Hz), 4.57(d,1H,J=8.1Hz), 5.02(dd,1H,J=3.4Hz,10.5Hz), 5.21(dd,1H,J=8.1Hz,10.5Hz), 5.39(d,1H,J=1.0Hz,3.4Hz)。

【0192】  $[\alpha]_D^{23}=-5.4$ ° (c=1.02, CHCl<sub>3</sub>)。

【0193】 2) 化合物241 の合成

化合物240、1.129 g に酢酸エチル120mlを加えて溶かした。ここにp-トルエンスルホン酸1水和物 0.391 g 及びリンドラー触媒 0.570 g を加え、50p.s.iで5.5時間触媒還元した。さらにリンドラー触媒 0.564 g を加え、50p.s.iで5時間触媒還元した。触媒を濾去し、目的物を淡褐色油状物として 1.172 g 得た。これ以上の精製はせず、以下の反応に用いた。

【0194】 3) 化合物1103の合成

2-(n-ヘキサデシル)オクタデカン酸 0.525 g に塩化チオニル2mlを加え、6時間熱還流させた。塩化チオニルを減圧下留去した。残渣にベンゼンを加えて溶かし、減圧下濾去した(3回)。これ以上の精製はせず、以下の反応に用いた。

【0195】 4) 化合物242 の合成

化合物241、0.618 g に塩化メチレン10mlを加えて溶かし、氷冷下攪拌した。ここにトリエチルアミン 268  $\mu$ l を加え、さらに上記反応で得た化合物1103全量を塩化メチレン4mlに溶かして加え、室温に昇温させつつ14時間攪拌した。塩化メチレンで希釈し、水及び飽和食塩水で洗い、硫酸マグネシウム上乾燥させ、溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製し (溶出溶媒: n-ヘキサン-酢酸エチル 2: 3)、目的物を 0.550 g 得た。

【0196】  $^1H$ -NMR ( $\delta$ , CDCl<sub>3</sub>) : 0.88(t,6H,J=7.0Hz), 1.19-1.33(m,56H), 1.35-1.42(m,2H), 1.53-1.62(m,2H), 1.97-2.03(m,1H), 1.99(s,3H), 2.05(s,3H), 2.06(s,3H), 2.15(s,3H), 3.45-3.48(m,1H), 3.48-3.54(t,2H,J=5.0Hz), 3.61-3.68(m,10H), 3.75(ddd,1H,J=3.7Hz,7.3Hz,11.0Hz), 3.90-3.94(m,1H), 3.96(dt,1H,J=4.4Hz), 4.13(dd,1H,J=7.1Hz,11.2Hz), 4.17(dd,1H,J=6.6Hz,11.2Hz), 4.56(d,1H,J=8.1Hz), 5.02(dd,1H,J=3.5Hz,10.5Hz), 5.21(dd,1H,J=8.1Hz,10.5Hz), 5.39(dd,1H,J=1.0Hz,3.5Hz), 5.96(t,1H,J=5.6Hz)。

【0197】  $[\alpha]_D^{23} = -2.5^\circ$  (c=1.00, CHCl<sub>3</sub> -MeOH 1:1)。

【0198】 5) 化合物243 の合成

化合物242、0.518 g にメタノール5ml及びベンゼン10 mlを加えて溶かした。ここに28%ナトリウムメトキシドメタノール溶液を6滴加えてpH=10とし、室温で19時間攪拌した。ここに「ダウエックス50X-8」イオン交換樹脂(H型)を加えて中和し、樹脂を濾去した。溶媒を減圧下留去し、残渣を「セファデックスLH-20」で精製し(溶出溶媒:クロロホルム-メタノール1:

1)、目的化合物を0.403 g 得た。

【0199】  $^1\text{H-NMR}$  ( $\delta$ , pyridine-d<sub>5</sub> -D<sub>2</sub>O) : 0.88 (t, 6H, J=7.0Hz), 1.02-1.39(m, 52H), 1.44-1.62(m, 6H), 1.92-2.00(m, 2H), 2.51-2.57(m, 1H), 3.63-3.77(m, 14H), 3.93(dt, 1H, J=5.3Hz, 10.7Hz), 4.02-4.05(m, 1H), 4.14(dd, 1H, J=3.4Hz, 9.5Hz), 4.26(dt, 1H, J=4.9Hz), 4.40-4.44(m, 3H), 4.54(br, 1H), 4.78(d, 1H, J<sub>1</sub>, J<sub>2</sub> = 7.6Hz), 8.776(bt, 1H)。

【0200】  $[\alpha]_D^{28} = -3.6^\circ$  (c=1.00, CHCl<sub>3</sub> -MeOH 1:1)。

【0201】 FAB-MS: [M+H]<sup>+</sup> ; m/z=846。

【0202】 (w) 化合物245 の合成(図21)

1) 化合物244 の合成

化合物241、0.545 g に塩化メチレン10mlを加えて氷冷下攪拌した。ここにトリエチルアミン 109 μlを加え、氷冷下攪拌した。ここに(N-パルモトイロオキシ)スクシニイミド 0.554 g を塩化メチレン4mlに溶かして加え、室温まで昇温させながら14.5時間攪拌した。減圧下溶媒を留去し、残渣をシリカゲルクロマトグラフィーで精製して(溶出溶媒:塩化メチレン-メタノール50:

1)、目的物を0.39 g 得た。

【0203】  $^1\text{H-NMR}$  ( $\delta$ , CDCl<sub>3</sub>) : 0.88(t, 3H, J=7.0Hz), 1.21-1.32(m, 24H), 1.59-1.65(m, 2H), 1.99(s, 3H), 2.05(s, 3H), 2.06(s, 3H), 2.15(s, 3H), 2.17(t, 2H, J=7.6Hz), 3.44-3.47(m, 1H), 3.56(t, 2H, J=5.1Hz), 3.60-3.68(m, 10H), 3.75(dd, 1H, J=4.3Hz, 6.7Hz, 11.0Hz), 3.90-3.93(m, 1H), 3.97(dt, 1H, J=4.3Hz, 11.0Hz), 4.13(dd, 1H, J=7.1Hz, 11.2Hz), 4.18(dd, 1H, J=6.6Hz, 11.2Hz), 4.57(d, 1H, J=8.1Hz), 5.02(dd, 1H, J=3.4Hz, 10.5Hz), 5.21(dd, 1H, J=8.1Hz, 10.5Hz), 5.39(dd, 1H, J=1.0Hz, 3.4Hz), 6.5(bs, 1H)。

【0204】  $[\alpha]_D^{24} = -1.9^\circ$  (c=0.99, CHCl<sub>3</sub> -MeOH 1:1)。

【0205】 2) 化合物245 の合成

化合物244、0.359 g にベンゼン6ml及びメタノール3 mlを加えて溶かし、氷冷下攪拌した。ここに28%ナトリウムメトキシドメタノール溶液を8滴加えてpH=11とし、室温で11.5時間攪拌した。ここに「ダエエックス50X-8」イオン交換樹脂(H型)を加えて中和し、樹脂を濾去した。溶媒を減圧下留去し、残渣を「セファデックスLH-20」で精製し(溶出溶媒:クロロホルム-メタノール1:

1)、目的化合物を0.403 g 得た。

【0206】  $^1\text{H-NMR}$  ( $\delta$ , pyridine-d<sub>5</sub> -D<sub>2</sub>O) : 0.87(t, 3H, J=7.0Hz), 1.19-1.38(m, 24H), 1.81(quintet, 2H, J=7.6Hz), 2.42(t, 1H, J=7.6Hz), 3.59-3.73(m, 14H), 3.91(dt, 1H, J=5.3Hz, 10.5Hz), 4.02-4.04(m, 1H), 4.13(dd, 1H, J=3.4Hz, 9.5Hz), 4.24(dt, 1H, J=4.7Hz, 10.5Hz), 4.40-4.44(m, 3H), 4.53(br, 1H), 4.77(d, 1H, J=7.6Hz), 8.62(bt, 1H)。

【0207】  $[\alpha]_D^{26} = -2.3^\circ$  (c=0.99, CHCl<sub>3</sub> -MeOH 1:1)。

【0208】 FAB-MS: [M+H]<sup>+</sup> ; m/z=594。

【0209】 (x) 化合物247 の合成(図2m)

1) 化合物246 の合成

化合物226、0.634 g に塩化メチレン10ml及びテトラヒドロフラン5mlを加えて溶かし、ここにアラキジン酸0.395 g 及びN-ヒドロキシスクシンイミド 0.157 g を加え、氷冷下攪拌した。ここに、4-ジメチルアミノピリジン 0.119 g 及びN, N'-ジシクロヘキシカルボジイミド 0.261 g を加え、室温で34時間攪拌した。不溶物を濾去し、溶媒を減圧下留去した。酢酸エチルを加え、不溶物を濾去した。10%クエン酸及び10%炭酸ナトリウムで洗い、硫酸マグネシウム上乾燥させ、溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製し(溶出溶媒:酢酸エチル)、目的物を無色非晶質として0.365 g 得た。

【0210】  $^1\text{H-NMR}$  ( $\delta$ , CDCl<sub>3</sub>) : 0.88(t, 3H, J=7.0Hz), 1.17-1.33(m, 32H), 1.62(br quintet), 1.99(s, 3H), 2.05(s, 3H), 2.06(s, 3H), 2.15(s, 3H), 2.18(t, 2H, J=7.7Hz), 3.42-3.49(m, 2H), 3.55(t, 2H, J=5.1Hz), 3.59-3.67(m, 6H), 3.74(dd, 1H, J=4.6Hz, 6.3Hz, 10.9Hz), 3.91(br t, 1H), 3.98(dt, 1H, J=4.3Hz, 10.9Hz), 4.13(dd, 1H, J=6.8Hz, 11.2Hz), 4.18(dd, 1H, J=6.3Hz, 11.2Hz), 4.55(d, 1H, J=8.1Hz), 5.02(dd, 1H, J=3.4Hz, 10.5Hz), 5.21(dd, 1H, J=8.1Hz, 10.5Hz), 5.39(dd, 1H, J=0.7Hz, 3.4Hz), 6.03(br t, 1H)。

【0211】  $[\alpha]_D^{27} = -7.3^\circ$  (c=1.00, CHCl<sub>3</sub>)。

【0212】 2) 化合物247 の合成

化合物246、0.334 g にメタノール10mlを加えて溶かした。ここに28%ナトリウムメトキシドメタノール溶液を5滴加えてpH=10とし、室温で15.5時間攪拌した。ここに「ダウエックス50X-8」イオン交換樹脂(H型)を加えて中和し、樹脂を濾去した。溶媒を減圧下留去し、残渣を「セファデックスLH-20」で精製し(溶出溶媒:クロロホルム-メタノール1:

1)、目的化合物を無色粉末として0.238 g 得た。

【0213】  $^1\text{H-NMR}$  ( $\delta$ , pyridine-d<sub>5</sub> -D<sub>2</sub>O) : 0.87(t, 3H, J=7.0Hz), 1.22-1.38(m, 32H), 1.81(quintet, 2H, J=7.5Hz), 2.42(t, 2H, J=7.5Hz), 3.56-3.62(m, 4H), 3.64-

3.72(*m*,6H), 3.91(dt,1H,J=5.3Hz,10.6Hz), 4.04(dt,1H,J=0.9Hz,6.0Hz), 4.14(dd,1H,J=3.4Hz,9.5Hz), 4.25(dt,1H,J=4.9Hz,10.9Hz), 4.42(d,sH,J=6.0Hz), 4.44(dd,1H,J=7.6Hz,9.5Hz), 4.55(brd,1H), 4.79(d,1H,J=7.7Hz), 8.57(brt,1H)。

【0214】  $[\alpha]_D^{26} = -1.8^\circ$  (c=1.22,CHCl<sub>3</sub>-MeOH 1:1)。

【0215】 FAB-MS: [M+H]<sup>+</sup>; m/z=606。

【0216】 (y) 化合物249 の合成 (図2n)

1) メリシン酸クロリドの合成

メリシン酸 0.634 g に塩化チオニル 3ml を加え、80°C で 5.5 時間攪拌した。塩化チオニルを減圧下留去し、残渣にベンゼンを加えて溶かし、ベンゼンを減圧下留去した (2回)。このまま以下の反応に用いた。

【0217】 2) 化合物248 の合成

化合物226、0.715 g に塩化メチレン 5ml を加えて溶かし、氷冷下攪拌した。ここに、トリエチルアミン 381  $\mu$  l を加え、さらに1)で得たメリシン酸クロリド全量を塩化メチレン 5ml に溶かして加え、室温に昇温させつつ3日間攪拌した。水を加えて不溶物を濾去し、有機層を分離した。10%クエン酸及び10%炭酸ナトリウムで洗い、硫酸マグネシウム上乾燥させ、溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製し (溶出溶媒: 酢酸エチル)、目的物を無色粉末として 0.669 g 得た。

【0218】  $^1\text{H-NMR}(\delta, \text{CDCl}_3)$  : 0.88(t,3H,J=7.0Hz), 1.17-1.32(*m*,52H), 1.62(br quintet), 1.99(s,3H), 2.05(s,3H), 2.06(s,3H), 2.15(s,3H), 2.18(t,2H,J=7.7Hz), 3.42-3.49(*m*,2H), 3.55(t,2H,J=5.1Hz), 3.59-3.67(*m*,6H), 3.74(ddd,1H,J=4.5Hz,6.3Hz,10.8Hz), 3.91(br t,1H), 3.98(dt,1H,J=4.3Hz,10.8Hz), 4.13(dd,1H,J=7.1Hz,11.2Hz), 4.18(dd,1H,J=6.3Hz,11.2Hz), 4.55(d,1H,J=8.1Hz), 5.02(dd,1H,J=3.4Hz,10.5Hz), 5.21(dd,1H,J=8.1Hz,10.5Hz), 5.39(dd,1H,J=0.7Hz,3.4Hz), 6.05(br t,1H)。

【0219】  $[\alpha]_D^{26} = -5.8^\circ$  (c=1.03, CHCl<sub>3</sub>)。

【0220】 2) 化合物249 の合成

化合物248、0.639 g にベンゼン 10ml 及びメタノール 5ml を加えて溶かした。ここに28%ナトリウムメトキシドメタノール溶液を5滴加えて pH=10 とし、室温で2時間攪拌した。ここに「ダウェックス50X-8」イオン交換樹脂 (H型) を加えて中和し、樹脂を濾去した。溶媒を減圧下留去し、残渣を「セファデックスLH-20」で精製し (溶出溶媒: クロロホルム-メタノール 3:1)、目的化合物を無色粉末として 0.483 g 得た。

【0221】  $^1\text{H-NMR}(\delta, \text{pyridine-d}_5-\text{D}_2\text{O})$  : 0.88(3H,t,J=7.0Hz), 1.21-1.38(*m*,52H), 1.81(quintet,2H,J=7.6Hz), 2.42(t,2H,J=7.6Hz), 3.56-3.62(*m*,4H), 3.64-3.72(*m*,6H), 3.91(dt,1H,J=5.3Hz,10.6Hz), 4.04(dt,1H,J=0.7Hz,6.1Hz), 4.13(dd,1H,J=3.4Hz,9.5Hz), 4.

25(dt 1H,J=4.9Hz,10.7Hz), 4.41(d,2H,J=6.1Hz), 4.43(dd,1H,J=7.8Hz,9.5Hz), 4.54(brd,1H), 4.78(d,1H,J=7.8Hz), 8.57(brt,1H)。

【0222】  $[\alpha]_D^{26} = -1.8^\circ$  (c=1.01,CHCl<sub>3</sub>-MeOH 3:1)。

【0223】 FAB-MS: [M+H]<sup>+</sup>; m/z=746。

【0224】 (z) 化合物251 の合成 (図2o)

1) 化合物HHHの合成

水素化ナトリウム 1.55 g (60%分散液) をn-ヘキサンで洗い、N, N-ジメチルホルムアミド 40ml に懸濁させ、氷冷下攪拌した。ここにマロン酸ジベンジルエステル 4.47ml を N, N-ジメチルホルムアミド 10ml に溶かして滴下し、室温で30分間攪拌した。再び氷冷してn-オクチルブロミド 7.29ml を加え、60°Cで18時間攪拌した。溶媒を減圧下濾去した。残渣に酢酸エチルと水を加え、有機層を分離した。飽和食塩水で洗い、硫酸マグネシウム上乾燥させ、溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製し (溶出溶媒: n-ヘキサン-酢酸エチル 20:1)、目的物を無色油状物として 7.227 g 得た。

【0225】  $^1\text{H-NMR}(\delta, \text{CDCl}_3)$  : 0.87(t,6H,J=7.1Hz), 1.02-1.09(*m*,4H), 1.15-1.30(*m*,20H), 1.86-1.89(*m*,4H), 5.10(s,4H), 5.10(s,4H), 7.25-7.32(*m*,10H)。

【0226】 2) 化合物JJJの合成

化合物HHH 6.967 g に酢酸エチル 70ml を加えて溶かし、10%Pd-C 0.105 g (乾物) を加え、11.5時間常圧接觸還元した。触媒を濾去し、溶媒を減圧下留去した。化合物II 1)を無色粉末として得た。これをアルゴン雰囲気下 140°Cで2.5時間加熱した。放冷して化合物JJJを無色結晶として 3.824 g 得た。

【0227】 化合物III :  $^1\text{H-NMR}(\delta, \text{CDCl}_3)$  : 0.87(t,6H,J=7.1Hz), 1.20-1.32(*m*,24H), 1.94-1.97(*m*,4H)。

【0228】 化合物JJJ :  $^1\text{H-NMR}(\delta, \text{CDCl}_3)$  : 0.88(t,6H,J=7.0Hz), 1.21-1.34(*m*,24H), 1.43-1.51(*m*,2H), 1.58-1.64(*m*,2H), 2.33-2.38(*m*,1H)。

【0229】 3) 化合物KKKの合成

化合物JJJ 0.336 g に塩化チオニル 1.5ml を加え、80°Cで2.5時間加熱した。塩化チオニルを減圧下留去した。残渣にベンゼンを加えて溶かし、減圧下留去した (3回)。これ以上の精製はせずに、以下の反応に用いた。

【0230】 4) 化合物250 の合成

化合物226、0.442 g に塩化メチレン 5ml を加えて溶かし、氷冷下攪拌した。ここにトリエチルアミン 259  $\mu$  l を加え、さらに上記反応で得た化合物KKK全量を塩化メチレン 5ml に溶かして加え、室温に昇温させつつ12時間攪拌した。クロロホルムで希釈し、水及び飽和食塩水で洗い、硫酸マグネシウム上乾燥させ、溶媒を減圧下留

去した。残渣をシリカゲルクロマトグラフィーで精製し（溶出溶媒：n-ヘキサン-酢酸エチル1:2）、目的物を無色非晶質として0.357g得た。

【0231】<sup>1</sup>H-NMR( $\delta$ , CDCl<sub>3</sub>) : 0.88(t, 6H, J=7.0Hz), 1.17-1.32(m, 24H), 1.36-1.43(m, 2H), 1.53-1.62(m, 2H), 1.97-2.03(m, 1H), 1.99(s, 3H), 2.05(s, 3H), 2.06(s, 3H), 2.15(s, 3H), 3.46-3.49(m, 2H), 3.54(t, 2H, J=5.0Hz), 3.58-3.69(m, 6H), 3.74(dd, 1H, J=4.0Hz, 6.7Hz, 10.7Hz), 3.91(brt, 1H), 3.98(dt, 1H, J=4.4Hz, 10.7Hz), 4.13(dd, 1H, J=7.0Hz, 11.3Hz), 4.18(dd, 1H, J=6.6Hz, 11.3Hz), 4.55(d, 1H, J=8.0Hz), 5.02(dd, 1H, J=3.4Hz, 10.5Hz), 5.21(dd, 1H, J=8.0Hz, 10.5Hz), 5.39(dd, 1H, J=1.0Hz), 5.96(t, 1H, J=5.5Hz)。

【0232】 $[\alpha]_D^{25} = -5.6^\circ$  (c=0.98, CHCl<sub>3</sub>)。

【0233】5) 化合物251の合成

化合物250、0.325gにメタノール10ml及びベンゼン5mlを加えて溶かした。ここに28%ナトリウムメトキシドメタノール溶液を4滴加えてpH=11とし、室温で14時間攪拌した。ここに「ダウエックス50X-8」イオン交換樹脂(H型)を加えて中和し、樹脂を濾去した。溶媒を減圧下留去し、残渣を「セファデックスLH-20」で精製し（溶出溶媒：クロロホルム-メタノール1:1）、目的化合物を無色非晶質として0.235g得た。

【0234】<sup>1</sup>H-NMR( $\delta$ , pyridine-d<sub>5</sub>-D<sub>2</sub>O) : 0.85(t, 6H, J=7.0Hz), 1.16-1.38(m, 20H), 1.40-1.58(m, 6H), 1.89-1.98(m, 2H), 2.49-2.55(m, 1H), 3.60-3.65(m, 4H), 3.69-3.77(m, 6H), 3.93(dt, 1H, J=5.3Hz, 10.7Hz), 4.05(brt, 1H), 4.15(dd, 1H, J=3.4Hz), 4.27(dt, 1H, J=5.0Hz, 10.7Hz), 4.42(d, 2H, J=6.1Hz), 4.44(dd, 1H, J=7.6Hz, 9.5Hz), 4.55(br d, 1H), 4.79(d, 1H, J=7.6Hz), 8.75(brt, 1H)。

【0235】 $[\alpha]_D^{25} = -2.0^\circ$  (c=0.98, CHCl<sub>3</sub>-MeOH 1:1)。

【0236】FAB-MS: [M+H]<sup>+</sup>; m/z=578。

【0237】(a') 化合物253の合成(図2p)

1) 化合物202の合成

2'-ブロモエチル-2, 3, 4, 6-テトラ-O-アセチル- $\beta$ -D-ガラクトピラノシド(60g) (J.Dahmen et al., Carbohydrate Research, 114(1983)328-330の方法によって合成した)をDMF(200ml)に溶解し、ナトリウムアジド(32g)を加え、80°Cで2時間攪拌した。溶液を室温まで冷却し、酢酸エチル(200ml)を加え、濾過した。溶媒を減圧下留去し、残渣を酢酸エチル(1000ml)に溶解し、4回水洗した。有機層を無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶液を濾過し、残渣をジソプロピルエーテルより結晶化し、目的物を得た。(44g, 80%)。

【0238】m.p.66.5-657.5°C。

【0239】 $[\alpha]_D^{24} = -33.6^\circ$  (c 1.1, CHCl<sub>3</sub>)。

【0240】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>,  $\delta$ ) : 1.990, 2.005, 2.07

50

0, 2.160(4s, 3H  $\times$  4), 3.29-3.33(m, 1H), 3.49-3.54(m, 1H), 3.67-3.72(m, 1H), 3.929(dt, 1H), 4.03-4.07(m, 1H), 4.133(dd, 1H, J=6.8Hz, 11.2Hz), 4.191(dd, 1H, J=6.6Hz), 4.565(d, 1H, J=7.8Hz), 5.030(dd, 1H, J=3.4Hz), 5.247(dd, 1H, J=10.2Hz), 5.402(dd, 1H, J=1.0Hz)。

【0241】2) 化合物252の合成

化合物202(0.931g)及びパラトルエンスルホン酸1水和物(0.350g)のエタノール(50ml)溶液にリンドラー触媒(0.5g)を加え、50p.s.i.の水素雰囲気下5時間攪拌した。触媒を濾過し、減圧下溶媒を留去した。(1.200g)。残渣からその650mgを取り、塩化メチレン(80ml)及びヘキサン(40ml)に溶解し、2-パルミチルステアリン酸(0.662g)、N-ヒドロキシコハク酸イミド(0.150g)、トリエチルアミン(0.181ml)及びジシクロヘキシカルボジイミド(0.268g)を加え、一晩攪拌した。溶液を減圧下濃縮し、残渣に酢酸エチルを加え不溶物を濾去した。濾液を濃縮し、シリカゲルカラムクロマトグラフィーにて分離し(ヘキサン:酢酸エチル=2:1.5)、目的物を得た(0.429g, 50.7%)。

【0242】 $[\alpha]_D^{22} = +0.3^\circ$  (c 1.01, クロロホルム)。

【0243】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>,  $\delta$ ) : 0.880(t, 6H), 1.18-1.32(m, 56H), 1.35-1.43(m, 4H), 1.54-1.61(m, 2H), 1.987, 2.050, 2.057, 2.151(4s, 12H), 3.45-3.66(m, H), 3.67-3.74(m, 1H), 3.897(dt, 1H), 3.93-3.99(m, 1H), 4.131(dd, 1H, J=7.1, 11.2Hz), 4.179(dd, 1H, J=6.3, 11.2Hz), 4.548(d, 1H, J=7.8Hz), 5.023(dd, 1H, J=10.5, 3.4Hz), 5.213(dd, 1H, J=7.8, 10.5Hz), 5.393(dd, 1H, J=3.4, 1.0Hz), 5.955(brt, 1H)。

【0244】3) 化合物253の合成

化合物252(463mg)をベンゼン(9ml)及びメタノール(1ml)に溶解し、5M/1のナトリウムメチラートメタノール溶液を8滴加え、一晩攪拌した。溶液にH型強酸性イオン交換樹脂「Dowex 50w $\times$ 8」を加えて中和した。溶液を濾過し、減圧下濃縮し、残渣を「セファデックスLH-20」(クロロホルム:メタノール=9:1, 22mmφ $\times$ 45cm)にて精製し、目的化合物を得た(341mg, 91%)。

【0245】 $[\alpha]_D^{21} = +1.5^\circ$  (c 1.06, クロロフォルム:メタノール=9:1)。

【0246】<sup>1</sup>H-NMR(pyridine-d<sub>5</sub>-D<sub>2</sub>O,  $\delta$ ) : 0.88(t, 6H, J=7.0Hz), 1.19-1.24(m, 52H), 1.36-1.55(m, 6H), 1.84-1.92(m, 2H), 2.46-2.53(m, 1H), 3.69-3.76(m, 1H), 3.79-3.85(m, 1H), 3.94-4.00(m, 2H), 4.04(d, d, J=3.4Hz, 9.5Hz), 4.17-4.21(m, 1H), 4.28-4.36(m, 3H), 4.43(dd, 1H, J=3.4Hz, 0.9Hz), 4.71(d, 1H, J=7.6Hz), 8.63(brt, 1H)。

【0247】(b') 化合物256の合成(図2q)

1) 化合物254の合成

ガラクトースペーアセテート(10.0g, 25.62mmol)及

びモノクロトリエチレングリコール(5.616 g, 33.3mmol, 1.3 e q)の塩化メチレン(150ml)溶液にボロントリフルオライドエーテル錯体(12.6ml, 4.0 e q)の塩化メチレン(30ml)溶液を氷冷下加え、一晩室温にて攪拌した。得られた溶液を氷水に加え、クロロフォルム(150ml)に加えて抽出した。有機層を2回水洗し、無水硫酸ナトリウムにて乾燥した。溶媒を減圧下留去し、残渣を1000mlのシリカゲルカラムクロマトグラフィーにて分離し(ヘキサン:酢酸エチル=2:1-1:1)、目的物を得た(6.51 g, 50.9%)。

【0248】 $[\alpha]_D^{20}=-0.4^\circ$  (c 1.098, クロロフォルム)。

【0249】 $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3, \delta)$  ; 1.986, 2.051, 2.063, 2.152(4s,3H  $\times 4$ ), 3.63-3.78(m,11H), 3.95-3.98(m,1H), 3.917(brt,1H), 4.131(dd,1H,J=6.8Hz,1.2Hz), 4.178(dd,1H,J=6.6Hz), 4.576(d,1H,J=8.1Hz), 5.023(dd,1H,J=3.4Hz), 5.212(dd,1H,J=10.5Hz), 5.390(brd,1H)。

#### 【0250】2) 化合物225の合成

化合物254(3.445 g, 12.91mmol)及びナトリウムアジド(1.26 g, 19.4mmol, 1.5 e q)にDMF(50ml)を加え、60°Cにて17時間加熱攪拌した。得られた溶液に水(100ml)を加え、酢酸エチルで抽出した。有機層を水洗し、無水硫酸ナトリウムにて乾燥した。溶媒を減圧下留去し、残渣を500mlのシリカゲルカラムクロマトグラフィーにて分離し(ヘキサン:酢酸エチル=2:1.5-1:1)目的物を得た(5.30 g, 81.2%)。

【0251】 $[\alpha]_D^{17}=-3.2^\circ$  (c 1.04,  $\text{CHCl}_3$ )。

【0252】 $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3, \delta)$  ; 1.984, 2.048, 2.060, 2.148(4s,3H  $\times 4$ ), 3.398(t,2H,J=5.0Hz), 3.63-3.69(m,8H), 3.73-3.78(m,1H), 3.95-3.98(m,1H), 3.910(brt,1H), 4.131(dd,1H,J=6.8Hz,11.2Hz), 4.176(dd,1H,J=6.3Hz), 4.571(d,1H,J=7.8Hz), 5.023(dd,1H,J=3.4Hz), 5.210(dd,1H,J=10.5Hz), 5.387(dd,1H,J=1.0Hz)。

【0253】3) 化合物225(0.417 g)及びパラトルスルホン酸1水和物(0.190 g)にメタノール(20ml)及び酢酸エチル(40ml)を加えて溶解した。溶液にリンドラ-触媒(0.2 g)を加え、50 p s i の水素雰囲気下で8時間攪拌した。触媒を濾去し、減圧下溶媒を留去した。残渣を塩化メチレン(20ml)及びヘキサン(10ml)に溶解し、2-パルミチルステアリン酸(0.662 g)、N-ヒドロキシコハク酸(0.150 g)、トリエチルアミン(0.181ml)及びジシクロヘキシルカルボジイミド(0.268 g)を加え、一晩攪拌した。溶液を減圧下濃縮し、残渣に酢酸エチルを加え、不溶物を濾去した。濾液を濃縮し、シリカゲルカラムクロマトグラフィーにて分離し(ヘキサン:酢酸エチル=2:1)、目的物を得た(0.504 g, 57.1%)。

【0254】 $[\alpha]_D^{18}=-0.4^\circ$  (c 1.04, クロロフォ

ルム)。

【0255】 $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3, \delta)$  ; 0.88(t,6H,J=7.0Hz), 1.18-1.26(m,56H), 1.34-1.43(m,2H), 1.52-1.62(m,2H), 1.99(bs,4H), 2.05(s,3H), 2.06(s,3H), 2.15(s,3H), 3.46-3.49(m,2H), 3.54(t,2H,J=5.0Hz), 3.59-3.67(m,6H), 3.74(dd,1H,J=3.6Hz,7.2Hz,10.8Hz), 3.90-3.93(m,1H), 3.98(dt,1H,J=4.4Hz), 4.13(dd,1H,J=6.8Hz,11.2Hz), 4.18(dd,1H,J=6.6Hz,11.2Hz), 4.55(d,1H,J=7.9Hz), 5.02(dd,1H,J=3.4Hz,10.5Hz), 5.21(dd,1H,J=7.9Hz), 5.39(dd,1H,J=3.4Hz,1.0Hz), 5.92(t,1H,J=5.6Hz)。

#### 【0256】4) 化合物256の合成

化合物225(341mg)をベンゼン(10ml)に溶解し、5M/1のナトリウムメチラートメタノール溶液を8滴加え、一晩攪拌した。溶液に強酸性イオン交換樹脂「Dowex 50w  $\times 8$ 」のH型を加えて中和した。溶液を濾過し、減圧下濃縮し、残渣を「セファデックスLH-20」(クロロフォルム:メタノール=9:1、22mm  $\phi$   $\times$  4.5cm)にて精製し、目的化合物を得た(252mg, 90%)。

【0257】 $[\alpha]_D^{20}=-1.1^\circ$  (c 1.12, クロロフォルム:メタノール=9:1)。

【0258】 $^1\text{H-NMR}(\text{pyridine-d}_5-\text{D}_2\text{O}, \delta)$  ; 0.88(t,6H,J=7.0Hz), 1.21-1.39(m,52H), 1.43-1.62(m,6H), 1.91-1.99(m,6H), 2.51-2.57(m,1H), 3.61-3.66(4H,m), 3.70-3.78(6H,m), 3.93(dt,1H,J=5.3Hz,10.7Hz), 4.02-4.04(m,1H), 4.13(dd,J=3.3Hz,9.4Hz), 4.26(dt,1H,J=10.7Hz,4.8Hz), 4.40-4.44(m,3H), 4.54(brd,1H), 4.78(d,1H,J=7.8Hz), 8.76(bt,1H)。

#### 【0259】実施例3(マンノース系誘導体の合成)

本実施例における反応式を図3a乃至図3kに示す。

【0260】本実施例における旋光度は全て25°Cでの測定値である。

#### 【0261】(a) Benzylloxycarbonylanomoethyl 2,3,4,6-tetra-O-acetyl- $\alpha$ -and- $\beta$ -D-man-nopyranoside (305 $\alpha$ 及び305 $\beta$ )の合成

減圧下150°Cで2時間乾燥した粉末「MS 4 A」(Molecular Sieves 4 A, 2.00 g)、塩化亜鉛(0.88 g, 6.4mmol)及びアルコール体304(1.25 g, 6.4mmol)を塩化メチレン(20ml)中室温で1時間攪拌した。混合物に、ブロム体303(1.32 g, 3.2mmol)と「MS 4 A」(1.00 g)を塩化メチレン(30ml)中室温で1時間攪拌した混合物を滴下し、室温で4時間攪拌した。

【0262】その後不溶物をセライト濾過し、濾液を5%NaHCO<sub>3</sub>水ついで水で洗浄、乾燥後溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲル(80 g)を用いるカラムクロマトグラフィー(クロロホルム)にて分離し、 $\alpha$ -グリコシド体305 $\alpha$ (0.99 g, 59%)および $\beta$ -グリコシド体305 $\beta$ (20mg, 1%)をそれぞれ無色油状物質として得た。

#### 【0263】化合物305 $\alpha$

[ $\alpha$ ]<sub>D</sub> +31.1° (c 1.02, CHCl<sub>3</sub>)。  
 [0264] <sup>1</sup>H-NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 2.00, 2.04, 2.09, 2.16(each 3H, each s), 3.37-3.45(1H, m), 3.45-3.52(1H, m), 3.56-3.62(1H, m), 3.76-3.82(1H, m), 3.96(1H, ddd, J<sub>5,4</sub> = 10.02Hz, J<sub>5,6</sub> = 5.62Hz, J<sub>5,6'</sub> = 2.44Hz), 4.08(1H, dd, J<sub>6,6'</sub> = 12.21Hz, J<sub>5,6'</sub> = 2.44Hz), 4.26(1H, dd, J<sub>6,6'</sub> = 12.21Hz, J<sub>6,5</sub> = 5.62Hz), 4.82(1H, d, J<sub>1,2</sub> = 1.47Hz), 5.12(2H, s), 5.25(1H, dd, J<sub>2,3</sub> = 3.42Hz, J<sub>2,1</sub> = 1.47Hz), 5.26(1H, t, J<sub>4,3</sub> = 10.02Hz, J<sub>4,5</sub> = 10.02Hz), 5.31(1H, dd, J<sub>3,4</sub> = 10.02Hz, J<sub>3,2</sub> = 3.42Hz), 7.3-7.4(5H, m)。

[0265] 化合物 305 $\beta$ [ $\alpha$ ]<sub>D</sub> -19.7° (c 0.89, CHCl<sub>3</sub>)。

[0266] <sup>1</sup>H-NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 2.00, 2.05, 2.07, 2.18(each 3H, each s), 3.3-3.4(1H, m), 3.4-3.5(1H, m), 3.64(1H, ddd, J<sub>5,4</sub> = 10.01Hz, J<sub>5,6</sub> = 5.86Hz, J<sub>5,6'</sub> = 2.44Hz), 3.67-3.73(1H, m), 3.88-3.94(1H, m), 4.15(1H, dd, J<sub>6,6'</sub> = 12.21Hz, J<sub>5,6'</sub> = 2.44Hz), 4.27(1H, dd, J<sub>6,6'</sub> = 2.21Hz, J<sub>6,5</sub> = 5.86Hz), 4.63(1H, s), 5.03(1H, dd, J<sub>3,4</sub> = 10.10Hz, J<sub>3,2</sub> = 3.18Hz), 5.11(2H, s), 5.24(1H, t, J<sub>4,3</sub> = 10.01Hz, J<sub>4,5</sub> = 10.01Hz), 5.47(1H, d, J<sub>2,3</sub> = 3.18Hz), 7.3-7.4(5H, m)。

[0267] (b) 2-Benzoyloxycarbonyl-2-palmitoylaminoethyl-2,3,4,6-tetra-0-acetyl- $\alpha$ -and- $\beta$ -D-mannopyranoside(307 $\alpha$  及び 307 $\beta$ ) の合成

減圧下 150°C で 3 時間乾燥した粉末「MS 4 A」(2.00 g)、塩化亜鉛 (0.81 g, 5.9mmol) 及びアルコール体 306 (2.57 g, 5.9mmol) を塩化メチレン(20ml) 中室温で 2 時間攪拌した混合物に、プロム体 303 (1.22 g, 3.0mmol) と「MS 4 A」(1.00 g) を塩化メチレン(20ml) 中室温で 4 時間攪拌した混合物を滴下し、室温で 7 日間攪拌した。

[0268] その後不溶物をセライト濾過し、濾液を 5% Na HCO<sub>3</sub> 水、ついで水で洗浄、乾燥後溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲル (30 g) を用いるカラムクロマトグラフィー(ヘキサン-酢酸エチル 3 : 1) にて分離し、 $\alpha$ -グリコシド体 307 $\alpha$  (1.32 g, 58%) および $\beta$ -グリコシド体 307 $\beta$  (54mg, 2%) をそれぞれ無色油状物質として得た。

[0269] 化合物 307 $\alpha$ [ $\alpha$ ]<sub>D</sub> +33.2° (c 1.10, CHCl<sub>3</sub>)。

[0270] <sup>1</sup>H-NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 0.88(3H, t, J = 7.33Hz), 1.2-1.4(24H, m), 1.60-1.68(2H, m), 2.00, 2.05, 2.10, 2.15(each 3H, each s), 2.28(2H, t, J = 7.57Hz), 3.86(1H, ddd, J<sub>5,4</sub> = 10.02Hz, J<sub>5,6</sub> = 5.62Hz, J<sub>5,6'</sub> = 2.45Hz), 3.85(1H, dd, J = 10.50Hz, J = 2.69Hz), 4.02(1H, dd, J = 10.50Hz, J = 3.18Hz), 4.14(1H, dd, J<sub>6,6'</sub> = 12.21Hz, J<sub>5,6'</sub> = 2.45Hz), 4.19(1H, dd, J<sub>6,6'</sub> = 12.21Hz, J<sub>6,5</sub> = 5.62Hz), 4.69(1H, d, J<sub>1,2</sub> = 1.47Hz), 4.85(1H, ddd, J = 7.82Hz, J = 3.18Hz, J = 2.69Hz), 5.14(1H, dd, J<sub>2,3</sub> = 3.18H

z, J<sub>2,1</sub> = 1.47Hz), 5.20 and 5.26(2H, ABq, J = 12.21Hz), 5.21(1H, t, J<sub>4,3</sub> = 10.02Hz, J<sub>4,5</sub> = 10.02Hz), 5.22(1H, dd, J<sub>3,4</sub> = 10.02Hz, J<sub>3,2</sub> = 3.18Hz), 6.47(1H, d, J = 7.82Hz), 7.3-7.4(5H, m)。

[0271] 化合物 307 $\beta$ [ $\alpha$ ]<sub>D</sub> -10.2° (c 0.50, CHCl<sub>3</sub>)。

[0272] <sup>1</sup>H-NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 0.88(3H, t, J = 7.08Hz), 1.2-1.4(24H, m), 1.60-1.68(2H, m), 2.01, 2.02, 2.06, 2.07(each 3H, each s), 2.26(2H, t, J = 7.58Hz), 3.59(1H, ddd, J<sub>5,4</sub> = 10.02Hz, J<sub>5,6</sub> = 5.62Hz, J<sub>5,6'</sub> = 2.69Hz), 3.80(1H, dd, J = 9.77Hz, J = 3.42Hz), 4.13(1H, dd, J<sub>6,6'</sub> = 12.21Hz, J<sub>5,6'</sub> = 2.69Hz), 4.27(1H, dd, J<sub>6,6'</sub> = 12.21Hz, J<sub>6,5</sub> = 5.62Hz), 4.37(1H, dd, J = 9.77Hz, J = 2.93Hz), 4.60(1H, d, J = 1.22Hz), 4.84(1H, dd, J = 8.06Hz, J = 3.42Hz, J = 2.93Hz), 5.02(1H, dd, J<sub>3,4</sub> = 0.02Hz, J<sub>3,2</sub> = 3.42Hz), 5.16 and 5.22(2H, ABq, J = 12.46Hz), 5.25(1H, t, J<sub>4,3</sub> = 10.02Hz, J<sub>4,5</sub> = 10.02Hz), 5.44(1H, d, J<sub>2,3</sub> = 3.42Hz, J<sub>2,1</sub> = 1.22Hz), 6.34(1H, d, J = 8.06Hz), 7.3-7.4(5H, m)。

[0273] (c) 2-Aminoethyl-3,3,4,6-tetra-0-acetyl-1- $\alpha$ -D-mannopyranoside p-toluene-sulfonate (308) の合成

化合物 305 $\alpha$  (3.70 g, 7.0mmol) とトシリ酸 1 水和物 (1.33 g, 7.0mmol) をメタノール (80ml) に溶解し、10% Pd-C (0.70 g) を加え室温、40psi で 6 時間接触還元を行った。

[0274] 触媒を濾去後、濾液を減圧下濃縮して目的物 308 (4.00 g, quant) を無色泡状物質として得た。

[0275] (d) 2-Palmitoylaminoethyl-2,3,4,6-tetra-0-acetyl- $\alpha$ -D-mannopyranoside (310) の合成

アミン体 308 (564mg, 1.00mmol) と活性エスチル体 309 (385mg, 1.09mmol) を塩化メチレン (50ml) に溶解し、DMA P (ジメチルアミノピリジン, 224mg, 2.00mmol) を加え、室温で 20 時間攪拌して反応させた。

[0276] 反応液を水、10% クエン酸水、水で順次洗浄、乾燥後溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲル (30 g) を用いるカラムクロマトグラフィー(クロロホルム-アセトン 50 : 1) で精製し、目的化合物 310 を無色粉末として得た (535mg, 85%)。

[0277] [ $\alpha$ ]<sub>D</sub> +26.5° (c 0.98, CHCl<sub>3</sub>)。

[0278] <sup>1</sup>H-NMR (CDCl<sub>3</sub>) δ : 0.88(3H, t, J = 7.08Hz), 1.2-1.4(24H, m), 1.64(2H, m), 2.01, 2.05, 2.10, 2.16(each 3H, each s), 2.21(2H, t, J = 7.32Hz), 3.38-3.46(1H, m), 3.52-3.62(2H, m), 3.76-3.82(1H, m), 3.97(1H, ddd, J<sub>5,4</sub> = 10.01Hz, J<sub>5,6</sub> = 5.86Hz, J<sub>5,6'</sub> = 2.44Hz), 4.12(1H, dd, J<sub>6,6'</sub> = 12.21Hz, J<sub>5,6'</sub> = 2.44Hz), 4.26(1H, dd, J<sub>6,6'</sub> = 12.21Hz, J<sub>6,5</sub> = 5.86Hz), 4.82(1H, s), 5.26(1H, d, J<sub>2,3</sub> = 3.42Hz), 5.26(1H, t, J<sub>4,3</sub> = 10.01Hz, J<sub>4,5</sub> = 10.01Hz), 5.33(1H, dd, J<sub>3,4</sub> = 10.01Hz, J<sub>3,2</sub> = 3.42Hz)。

【0279】(e) 2-Palmitoylaminoethyl  $\alpha$ -D-mannopyranoside (311)の合成

化合物310 (307mg, 0.49mmol)をメタノール (5ml)に溶解し、28%MeNa in MeOH (20 $\mu$ l)を加え室温で6時間攪拌した。

【0280】反応液に「アンバーライトIRC-50」を加えて中和後、溶媒を減圧下留去した。析出した粉末をエーテルで洗浄し目的化合物311を無色粉末として得た (215mg, 96%)。

【0281】 $[\alpha]_D +36.3^\circ$  (c 0.96, MeOH)。

【0282】 $^1\text{H-NMR}$ (CD<sub>3</sub>OD)  $\delta$  : 0.90(3H, t, J=7.08Hz), 1.2-1.4(24H, m), 1.60(2H, m), 2.19(2H, t, J=7.57Hz), 4.74(1H, s)。

## 【0283】(f) 化合物 313Lの合成

アミン体308(4.19g, 7.4mmol)と活性エステル体312L (3.23g, 7.4mmol)を塩化メチレン (80ml)に溶解し、DAMP (1.00g, 8.1mmol)を加え室温で3日間攪拌した。

【0284】反応液を塩化メチレンで希釈後、水、10%クエン酸水、水で順次洗浄、乾燥後溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲル(100g)を用いるカラムクロマトグラフィー(クロロホルム→クロロホルム:メタノール 100:1)で精製し、目的化合物313Lを無色泡状物質として得た (4.43g, 84%)。

【0285】 $[\alpha]_D +21.6^\circ$  (c 0.92, CHCl<sub>3</sub>)。

【0286】 $^1\text{H-NMR}$ (CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$  : 1.43(9H, s), 1.90-2.00(1H, m), 1.99, 2.04, 2.10, 2.15(each 3H, each s), 2.42-2.52(1H, m), 2.54-2.62(1H, m), 3.48-3.58(3H, m), 3.76-3.82(1H, m), 4.02(1H, ddd), 4.09(1H, d), 4.15-4.23(1H, m), 4.83(1H, d), 5.13(2H, s), 5.25(1H, dd), 5.27(1H, t), 5.34(1H, dd), 6.81(1H, br s), 7.3-7.4(5H, m)。

## 【0287】(g) 化合物 313Dの合成

化合物313Lの合成(前項(f))に準じて化合物313Dを合成した (6.38g, 90%)。

【0288】 $[\alpha]_D +24.7^\circ$  (c 0.86, CHCl<sub>3</sub>)。

【0289】 $^1\text{H-NMR}$ (CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$  : 1.43(9H, s), 1.86-1.96(1H, m), 1.99, 2.03, 2.10, 2.15(each 3H, each s), 2.12-2.22(1H, m), 2.40-2.50(1H, m), 2.52-2.62(1H, m), 3.40-3.48(1H, m), 3.50-3.60(2H, m), 3.74-3.80(1H, m), 4.00(1H, ddd), J<sub>5,4</sub> = 10.02Hz, J<sub>5,6</sub> = 5.62Hz, J<sub>5,6'</sub> = 2.44Hz, 4.11(1H, dd, J<sub>6,6'</sub> = 12.21Hz, J<sub>5,6'</sub> = 2.44Hz), 4.12-4.20(1H, m), 4.28(1H, dd, J<sub>6,6'</sub> = 12.21Hz, J<sub>6,5</sub> = 5.62Hz), 4.83(1H, d, J<sub>1,2</sub> = 0.98Hz), 5.13(2H, s), 5.27(1H, dd, J<sub>2,3</sub> = 3.42Hz, J<sub>2,1</sub> = 0.98Hz), 5.27(1H, t, J<sub>4,3</sub> = J<sub>4,5</sub> = 10.02Hz), 5.32(1H, dd, J<sub>3,4</sub> = 10.02Hz, J<sub>3,2</sub> = 3.42Hz), 7.3-7.4(5H, m)。

## 【0290】(h) 化合物 314Lの合成

ベンジルエステル体313L (4.43g, 6.2mmol)をエタノール(100ml)に溶解し、10%Pd-C (1.00g)を加

10

え、室温、40psiで3時間接触還元を行った。

【0291】触媒を濾過後、濾液を減圧下濃縮して目的化合物314Lを無色泡状物質として得た (3.84g, quant)。

## 【0292】(i) 化合物 314Dの合成

化合物313Dを出発原料として、化合物314Lの合成(前項(h))に準じて化合物314D (quant)を得た。

## 【0293】(j) 化合物 315Lの合成

カルボン酸314L (1.94g, 3.14mmol)を塩化メチレン (70ml)に溶解し、HOSu (361mg, 3.31mmol)とDCP (648mg, 3.14mmol)を加え、室温で20時間攪拌して反応させた。反応液にアミン体308 (1.77g, 3.14mmol)とDAMP (0.77g, 6.30mmol)を加え、室温で4日間攪拌を続けた。

【0294】この反応混合物を塩化メチレンで稀釈後、水、10%クエン酸水、水、5%NaHCO<sub>3</sub>水、水で順次洗浄、乾燥後溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲル(100g)を用いるカラムクロマトグラフィー(クロロホルム→クロロホルム:メタノール 100:1)で精製して目的化合物315Lを無色泡状物質として得た (2.06g, 66%)。

【0295】 $[\alpha]_D +34.5^\circ$  (c 0.76, CHCl<sub>3</sub>)。

【0296】 $^1\text{H-NMR}$ (CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$  : 1.43(9H, s), 1.99(3H, s), 1.99(3H, s), 2.06(6H, s), 2.10(3H, s), 2.11(3H, s), 2.15(6H, s), 4.85(2H, s)。

## 【0297】(k) 化合物 315Dの合成

化合物314D (3.0g)を出発原料として、化合物315Lの合成に準じて化合物315Dを得た (2.33g, 49%)。

【0298】 $[\alpha]_D +26.4^\circ$  (c 1.01, CHCl<sub>3</sub>)。

【0299】 $^1\text{H-NMR}$ (CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$  : 1.43(9H, s), 1.99(3H, s), 2.00(3H, s), 2.05(3H, s), 2.10(6H, s), 2.15(3H, s), 4.85(2H, d, J=1.47Hz)。

## 【0300】(l) 化合物 316Lの合成

Boc体315L (2.81g, 2.83mmol)を氷冷下TFA (30ml)を加え、同温にて1時間半攪拌して反応させた。

【0301】反応液を減圧下濃縮し、目的物316Lを無色油状物質として得た。

## 【0302】(m) 化合物 316Dの合成

化合物315Dを出発原料として、化合物316Lの合成(前項(l))に準じて化合物316Dを得た。

## 【0303】(n) 化合物 317Lの合成

アミン体316L (642mg, 0.64mmol)と活性エステル体309 (225mg, 0.64mmol)を塩化メチレン(30ml)に溶解し、TEAを加えて中和した。室温で20時間攪拌して反応させた。

【0304】この反応液を塩化メチレンで希釈し、水、10%クエン酸水、水、5%NaHCO<sub>3</sub>水、水で順次洗浄、乾燥後溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲル(50g)を用いるカラムクロマトグラフィー(クロロホ

20

40

50

ルム→クロロホルム→メタノール50:1)で精製して目的化合物317Lを得た(339mg, 47%)。

【0305】  $[\alpha]_D +29.3^\circ$  (c 0.99,  $\text{CHCl}_3$ )。

【0306】  $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$   $\delta$  : 0.88(3H, t,  $J=7.08\text{Hz}$ ), 1.2-1.4(24H, m), 1.6-1.7(2H, m), 1.99(6H, s), 2.05(3H, s), 2.06(3H, s), 2.11(3H, s), 2.15(6H, s), 2.21(2H, t,  $J=7.57\text{Hz}$ ), 2.32-2.40(1H, m), 2.40-2.48(1H, m), 4.84(1H, d,  $J=1.47\text{Hz}$ ), 4.86(1H, d,  $J=1.23\text{Hz}$ )。

#### 【0307】 (o) 化合物317Dの合成

化合物316Dを出発原料として、化合物317Lの合成(前項(n))に準じて化合物317Dを得た(21%)。

【0308】  $[\alpha]_D +29.4^\circ$  (c 0.99,  $\text{CHCl}_3$ )。

【0309】  $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$   $\delta$  : 0.88(3H, t,  $J=7.08\text{Hz}$ ), 1.2-1.4(24H, m), 1.6-1.7(2H, m), 1.99(6H, s), 2.05(3H, s), 2.06(3H, s), 2.11(6H, s), 2.15(3H, s), 2.15(3H, s), 2.22(2H, t,  $J=7.09\text{Hz}$ ), 2.32-2.40(1H, m), 2.40-2.48(1H, m), 4.86(1H, s), 4.88(1H, s)。

#### 【0310】 (p) 化合物318Lの合成

化合物317L(272mg, 0.27mmol)をメタノール(4ml)に溶解し、28%MeONa in MeOH(20 $\mu$ l)を加え、室温で3時間攪拌して反応させた。

【0311】 反応液に「アンバーライトIRC-50」を加えて中和後、溶媒を減圧下留去した。析出した粉末をエーテルで洗浄して目的化合物318Lを無色粉末として得た(172mg, 90%)。

【0312】  $[\alpha]_D +36.1^\circ$  (c 0.99,  $\text{MeOH}$ )。

【0313】  $^1\text{H-NMR}(\text{CD}_3\text{OD})$   $\delta$  : 0.90(3H, t,  $J=7.08\text{Hz}$ ), 1.2-1.4(24H, m), 1.61(2H, m), 1.86-1.95(1H, m), 2.03-2.10(1H, m), 2.25(2H, t,  $J=7.82\text{Hz}$ ), 2.29(2H, t,  $J=7.58\text{Hz}$ ), 4.76(2H, s)。

#### 【0314】 (q) 化合物318Dの合成

化合物317D(83mg)を出発原料として、化合物318Lの合成(前項(p))に準じて化合物318Dを得た(53mg, 92%)。

【0315】  $[\alpha]_D +40.8^\circ$  (c 0.98,  $\text{MeOH}$ )。

【0316】  $^1\text{H-NMR}(\text{CD}_3\text{OD})$   $\delta$  : 0.90(3H, t,  $J=7.08\text{Hz}$ ), 1.2-1.4(24H, m), 1.62(2H, m), 1.86-1.95(1H, m), 2.02-2.10(1H, m), 2.22-2.31(4H, m), 4.30(1H, dd,  $J=8.55\text{Hz}$ ,  $J=5.62\text{Hz}$ ), 4.75(1H, d,  $J=1.71\text{Hz}$ ), 4.76(1H, d,  $J=1.47\text{Hz}$ )。

#### 【0317】 (r) 合成319Lの合成

カルボン酸314L(496mg, 0.80mmol)を塩化メチレン(20ml)に溶解し、 $\text{HOSu}$ (92mg, 0.80mmol)とDC(165mg, 0.80mmol)を加え、室温で20時間攪拌した。ついで、アミン体316L(800mg, 0.80mmol)とDMAP(530mg, 4.33mol)を加え、室温で24時間攪拌して反応させた。

【0318】 反応液を塩化メチレンで希釈し、水、10%クエン酸水、水5% $\text{NaHCO}_3$ 水、水で順次洗浄、乾

燥後溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲル(40g)を用いるカラムクロマトグラフィー(クロロホルム→クロロホルム→メタノール50:1)で精製して目的化合物319Lを得た(495mg, 41%)。

【0319】  $[\alpha]_D +32.3^\circ$  (c 1.00,  $\text{CHCl}_3$ )。

【0320】  $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$   $\delta$  : 1.43(9H, s), 1.99(3H, s), 2.00(3H, s), 2.05(3H, s), 2.06(3H, s), 2.10(3H, s), 2.11(6H, s), 2.15(6H, s), 2.16(3H, s), 4.85(3H, d,  $J=1.71\text{Hz}$ )。

#### 【0321】 (s) 化合物319Dの合成

化合物314D(430mg)を出発原料として、化合物319Lの合成(前項(r))に準じて化合物319Dを得た(384mg, 27%)。

【0322】  $[\alpha]_D +36.6^\circ$  (c 1.08,  $\text{CHCl}_3$ )。

【0323】  $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$   $\delta$  : 1.43(9H, s), 1.98(3H, s), 1.99(3H, s), 2.04(3H, s), 2.05(3H, s), 2.06(3H, s), 2.10(9H, s), 2.15(9H, s), 4.85(2H, s), 4.89(1H, s)。

#### 【0324】 (t) 化合物320Lの合成

Boe体319L(415mg, 0.28mmol)に氷冷下TFA(5ml)を加え、同温度で1時間攪拌して反応させた。反応液を減圧下濃縮し、残渣に塩化メチレン(10ml)を加え、さらにに活性エステル体309(98mg, 0.28mmol)とDMAP(169mg, 1.38mmol)を加えて室温で16時間攪拌して反応させた。

【0325】 この反応液を塩化メチレンで希釈し、水、10%クエン酸水、水、5% $\text{NaHCO}_3$ 水、水で順次洗浄、乾燥後溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲル(30g)を用いるカラムクロマトグラフィー(クロロホルム→クロロホルム→メタノール50:1)で精製し、目的化合物320Lを得た(331mg, 73%)。

【0326】  $[\alpha]_D +32.5^\circ$  (c 1.06,  $\text{CHCl}_3$ )。

【0327】  $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$   $\delta$  : 0.88(3H, t,  $J=7.08\text{Hz}$ ), 1.2-1.4(24H, m), 1.98(3H, s), 1.99(3H, s), 2.00(3H, s), 2.05(3H, s), 2.06(3H, s), 2.10(3H, s), 2.11(6H, s), 2.15(6H, s), 2.16(3H, s), 4.83(1H, s), 4.85(2H, s)。

#### 【0328】 (u) 化合物220Dの合成

化合物319D(250mg)を出発原料として、化合物320Lの合成(前項(t))に準じて化合物320Dを得た(102mg, 37%)。

【0329】  $[\alpha]_D +38.1^\circ$  (c 0.93,  $\text{CHCl}_3$ )。

【0330】  $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$   $\delta$  : 0.88(3H, t,  $J=7.08\text{Hz}$ ), 1.2-1.4(24H, m), 1.55-1.65(2H, m), 1.98(3H, s), 1.99(3H, s), 2.04(6H, s), 2.06(3H, s), 2.11(9H, s), 2.15(9H, s), 4.83(1H, d,  $J=0.73\text{Hz}$ ), 4.87(1H, s), 4.88(1H, s)。

#### 【0331】 (v) 化合物321Lの合成

化合物320L(273mg, 0.17mmol)をメタノール(4ml)に溶解し、28%MeONa in MeOH(20 $\mu$ l)を

加え、室温で4時間攪拌して反応させた。

【0332】反応液に「アンバーライトIRC-50」を加えて中和後、溶媒を減圧下留去した。析出した粉末をエーテルで洗浄して目的物321Lを無色粉末として得た(154mg, 82%)。

【0333】 $[\alpha]_D +36.1^\circ$  (c 0.71, MeOH)。

【0334】 $^1\text{H-NMR}(\text{CD}_3\text{OD}) \delta : 0.90(3\text{H},\text{t},\text{J}=7.08\text{Hz})$ , 1.2-1.4(24H, m), 1.61(2H, m), 1.89(2H, m), 2.08(2H, m), 2.26(2H, t, J=7.33Hz), 2.30(2H, t, J=7.57Hz), 2.35(2H, t, J=7.33Hz), 4.77-4.78(3H, m)。

【0335】(w) 化合物321Dの合成

化合物320D(90mg)を出発原料として、化合物321Lの合成(前項(v))に準じて化合物321Dを得た(56mg, 90%)。

【0336】 $[\alpha]_D +37.9^\circ$  (c 0.92, MeOH)。

【0337】 $^1\text{H-NMR}(\text{CD}_3\text{OD}) \delta : 0.90(3\text{H},\text{t},\text{J}=7.08\text{Hz})$ , 1.2-1.4(24H, m), 1.61(2H, m), 1.85-1.96(2H, m), 2.03-2.14(2H, m), 2.24-2.38(6H, m), 4.76(1H, d, J=1.71Hz), 4.77(2H, d, J=1.22Hz)。

【0338】(x) 化合物322の合成

ベンジルエステル体307a(6.44g, 8.4mmol)をエタノール(130ml)に溶解し、10%Pd-C(0.32g)を加え、室温、40psiで3時間半接触還元を行った。

【0339】触媒を濾過後、濾液を減圧下濃縮し、目的物322を無色泡状物質として得た(5.65g, quant)。

【0340】(y) 化合物323の合成

カルボン酸322(693mg, 1.03mmol)を塩化メチレン(20ml)に溶解し、HOSu(119mg, 1.03mmol)とDCC(213mg, 1.03mmol)を加え室温で19時間攪拌した。ついで、アミン体308(580mg, 1.03mmol)とDAMP(252mg, 2.06mmol)を加え、室温で2日間攪拌して反応させた。

【0341】反応液を塩化メチレンで希釈し、水、10%クエン酸水、水、5%NaHCO<sub>3</sub>水、水で順次洗浄、乾燥後溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲル(50g)を用いるカラムクロマトグラフィー(トルエン-酢酸エチル2:3)で精製し、目的化合物323を無色泡状物質として得た(771mg, 71%)。

【0342】 $[\alpha]_D +41.2^\circ$  (c 1.05, CHCl<sub>3</sub>)。

【0343】 $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3) \delta : 0.88(3\text{H},\text{t},\text{J}=7.08\text{Hz})$ , 1.2-1.4(24H, m), 1.63(2H, m), 1.98(3H, s), 2.00(3H, s), 2.04(3H, s), 2.06(3H, s), 2.10(3H, s), 2.11(3H, s), 2.15(3H, s), 2.26(2H, t, J=7.08Hz), 4.86(1H, d, J=1.47Hz), 4.90(1H, d, J=0.98Hz)。

【0344】(z) 化合物324の合成

化合物323(369mg, 0.35mmol)をメタノール(5ml)に溶解し、28%MeONa in MeOH(20μl)を加え、室温で4時間攪拌して反応させた。

【0345】反応液に「アンバーライトIRC-50」を加えて中和後、溶媒を減圧下留去した。析出した粉末を

エーテルで洗浄し、目的物324を無色粉末として得た(27mg, 91%)。

【0346】 $[\alpha]_D +45.1^\circ$  (c 0.98, MeOH)。

【0347】 $^1\text{H-NMR}(\text{CD}_3\text{CD}) \delta : 0.90(3\text{H},\text{t},\text{J}=7.08\text{Hz})$ , 1.2-1.4(24H, m), 1.61(2H, m), 2.27(2H, t, J=7.33Hz), 4.78(2H, s)。

(a') 化合物325の合成

カルボン酸322(539mg, 0.80mmol)を塩化メチレン(20ml)に溶解し、HOSu(92mg, 0.80mmol)とDCC(1

1065mg, 0.80mmol)を加え、室温で20時間攪拌した。ついで、アミン体316L(800mg, 0.80mmol)とDAMP(530mg, 4.33mmol)を加え、室温で2日間攪拌して反応させた。

【0348】反応液を塩化メチレンで希釈し、水、10%クエン酸水、水、5%NaHCO<sub>3</sub>水、水で順次洗浄、乾燥後溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲル(40g)を用いるカラムクロマトグラフィー(クロロホルム→クロロホルム-メタノール100:1)で精製し、目的化合物325を無色泡状物質として得た(715mg, 58%)。

【0349】 $[\alpha]_D +30.8^\circ$  (c 1.00, CHCl<sub>3</sub>)。

【0350】 $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3) \delta : 0.88(3\text{H},\text{t},\text{J}=7.08\text{Hz})$ , 1.2-1.4(24H, m), 1.98(3H, s), 1.99(3H, s), 2.04(3H, s), 2.05(3H, s), 2.05(3H, s), 2.11(9H, s), 2.14(3H, s), 2.15(3H, s), 2.32(2H, t, J=7.82Hz), 2.44(2H, m), 4.83(1H, d, J=0.98Hz), 4.83(1H, d, J=1.47Hz), 4.88(1H, d, J=1.23Hz)。

【0351】(b') 化合物326の合成

化合物325(183mg, 0.12mmol)をメタノール(5ml)と水(0.5ml)の混合溶媒に溶解し、TEA(50μl)を加え、室温で2日間攪拌して反応させた。

【0352】反応液に「アンバーライトIRC-50」を加えて中和後、溶媒を減圧下留去した。析出した粉末をエーテルで洗浄して目的物326を無色粉末として得た(122mg, 99%)。

【0353】 $[\alpha]_D +36.5^\circ$  (c 0.98, MeOH)。

【0354】 $^1\text{H-NMR}(\text{CD}_3\text{CD}) \delta : 0.90(3\text{H},\text{t},\text{J}=7.08\text{Hz})$ , 1.2-1.4(24H, m), 1.62(2H, m), 1.88-1.98(1H, m), 2.06-2.18(1H, m), 2.27-2.36(4H, m), 4.77(2H, d, J=1.47Hz)。

【0355】(c') 化合物329の合成

カルボン酸328(405mg, 0.50mmol)を塩化メチレン(10ml)に溶解し、HOSu(63mg, 0.55mmol)とDCC(113mg, 0.55mmol)を加え、室温で19時間攪拌した。ついでアミン体308(280mg, 0.50mmol)とDAMP(122mg, 1.00mmol)を加え、室温で20時間攪拌して反応させた。

【0356】反応液を塩化メチレンで希釈し、水、10%クエン酸水、水、5%NaHCO<sub>3</sub>水、水で順次洗浄、乾燥後溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲル(60g)を用いるカラムクロマトグラフィー(クロロホルム→クロロホルム-メタノール100:1)で精製した。再

度、シリカゲル (60 g) を用いるカラムクロマトグラフィー (アセトニトリルジソプロピルエーテル 3 : 2) で精製して目的化合物329を得た (186mg, 32%)。

【0357】  $[\alpha]_D +12.7^\circ$  (c 1.01,  $\text{CHCl}_3$ )。

【0358】  $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$   $\delta$  : 0.88(3H, t,  $J=7.08\text{Hz}$ ), 1.2-1.4(24H, m), 1.89(3H, s), 1.99(3H, s), 2.02(3H, s), 2.04(3H, s), 2.06(3H, s), 2.10(3H, s), 2.14(3H, s), 2.15(6H, s), 2.26(2H, t,  $J=6.84\text{Hz}$ ), 2.59(1H, d,  $J_{3e,3a}=12.94\text{Hz}$ ,  $J_{3e,4}=4.64\text{Hz}$ ), 3.84(3H, s), 4.84(1H, d,  $J=1.47\text{Hz}$ )。

【0359】 (d') 化合物330 の合成

化合物329 (170mg, 0.14mmol) をメタノール (4ml) と水 (1ml) の混合溶媒に溶解し、TEA (50μl) を加え、室温で2日間攪拌した。保護基が完全には除去されないため、0.1N水酸化ナトリウム水 (5ml) を追加しさらに室温で3日間攪拌を続けて反応させた。

【0360】 反応液に「アンバーライトIRC-50」を加えて中和後、溶媒を減圧留去した。析出した粉末をエーテルで洗浄し目的物330を無色粉末として得た (88mg, 73%)。

【0361】 (e') 化合物331 の合成 (図3f)

$\alpha$ -セチルステアリン酸 (335mg) に塩化チオニル (3ml) を加え、2時間加熱還流した。過剰の塩化チオニルを留去し、ベンゼンを加え、溶媒を留去した。この操作を3回繰り返したのち、残渣を塩化メチレン (3ml) に溶解した。この溶液をマンノース誘導体308 (0.6mmol相当) およびトリエチルアミン (0.18ml) の塩化メチレン (1.5ml) 溶液に氷冷下滴下した後、室温にて終夜攪拌した。反応液を水及び半飽和食塩水にて洗浄し、硫酸マグネシウムにて乾燥した。溶媒を留去し、残渣をシリカゲルクロマトグラフィー (シリカゲル 40 g、トルエン:酢酸エチルエステル=88:12) にて精製してアミド体 (464mg)を得た。

【0362】  $[\alpha]_D +27+16.5^\circ$  (c 1.2, クロロホルム)。

【0363】 IR(KBr) : 3450, 3360, 1755, 1640, 1550  $\text{cm}^{-1}$ 。

【0364】  $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$  : 0.88(3H, t,  $J=7\text{Hz}$ ), 1.22-1.25(56H, m), 2.01(3H, s), 2.05(3H, s), 2.10(3H, s), 2.16(3H, s), 3.97(1H, ddd,  $J=2.5, 5.5, 8\text{Hz}$ ), 4.10(1H, dd,  $J=2.5, 12\text{Hz}$ ), 4.28(1H, dd,  $J=5.5, 12\text{Hz}$ ), 4.81(1H, d,  $J=1.5\text{Hz}$ ), 5.26(1H, dd,  $J=1.5, 3.5\text{Hz}$ ), 5.27(1H, dd,  $J=8, 10\text{Hz}$ ), 5.32(1H, dd,  $J=3.5, 10\text{Hz}$ ), 5.85(1H, t,  $J=6\text{Hz}$ )。

【0365】  $R_f =0.24$  (トルエン:酢酸エチルエステル=4:1)。

【0366】 上記で得たアミド体 (360mg) のメタノール (30ml) 溶液にナトリウムメトキシド (28%メタノール溶液 80μl) を加え、室温にて終夜攪拌した。塩化メチレンを加えて析出した粉末を溶解した後「アンバーリスト

15E」を液性が中性になるまで加えた後樹脂を濾去し、濾液を濃縮し、残渣を「セファデックスLH-20」(メタノール:クロロホルム=1:1)にて精製し、目的化合物331 (256mg)を得た。

【0367】  $[\alpha]_D +28+22.2^\circ$  (c 1.2, クロロホルム:メタノール=1:1)。

【0368】 IR(KBr) : 3440, 3430, 1650, 1545  $\text{cm}^{-1}$ 。

【0369】  $^1\text{H-NMR}(\text{CD}_3\text{OD})$  : 0.89(3H, t,  $J=7\text{Hz}$ ), 1.27(56H, m), 1.4(2H, m), 1.55(2H, m), 2.15(1H, m)。

【0370】  $R_f =0.51$  (クロロホルム:メタノール=9:1)。

【0371】 (f') 化合物331 の合成 (図3g)

1) 化合物327 の合成

$\alpha$ -D-マンノースペンタアセテート (化合物302)

(3.90g) と 2-[2-(2-クロロエトキシ)エトキシ]エタノール (3.37g) を塩化メチレン (200ml) に溶解し、 $\text{BF}_3 \cdot \text{Et}_2\text{O}$  (5.68g) を加え、室温で5日間攪拌した。反応液を塩化メチレンで希釈し、水、5%  $\text{NaHCO}_3$  水及び水で順次洗浄し、乾燥後溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲル (200g) を用いるカラムクロマトグラフィー (クロロホルム) で精製し、 $\alpha$ -アーチリコシド化合物327 (4.13g) を無色油状物として得た。

【0372】  $[\alpha]_D +38.7^\circ$  (c 1.51,  $\text{CHCl}_3$ )。

【0373】  $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$   $\delta$  : 2.04(3H, s), 2.05(3H, s), 2.10(3H, s), 2.16(3H, s), 3.63-3.70(9H, m), 3.75-3.85(3H, m), 4.07(1H, ddd,  $J=2.4\text{Hz}, 5.1\text{Hz}, 10.0\text{Hz}$ ), 4.11(1H, dd,  $J=2.4\text{Hz}, 12.2\text{Hz}$ ), 4.29(1H, dd,  $J=4.9\text{Hz}, 12.2\text{Hz}$ ), 4.88(1H, d,  $J=1.5\text{Hz}$ ), 5.27(1H, dd,  $J=1.5\text{Hz}, 3.4\text{Hz}$ ), 5.29(1H, t,  $J=10.0\text{Hz}$ ), 5.36(1H, dd,  $J=3.4\text{Hz}, 10.0\text{Hz}$ )。

【0374】 2) 化合物328 の合成

クロル体化合物327 (3.68g) を DMF (50ml) に溶解し、アジ化ナトリウム (0.72g) を加え、60°Cで24時間攪拌した。反応液を酢酸エチルで希釈し、水洗し、乾燥後溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲル (150g) を用いるカラムクロマトグラフィー (クロロホルム-アセトン 10:1) で精製し、アジド体化合物328 (3.05g) を無色油状物として得た。

【0375】  $[\alpha]_D +35.6^\circ$  (c 2.54,  $\text{CHCl}_3$ )。

【0376】  $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$   $\delta$  : 1.99(3H, s), 2.04(3H, s), 2.11(3H, s), 2.16(3H, s), 3.40(2H, t,  $J=5.1\text{Hz}$ ), 3.62-3.86(10H, m), 4.06(1H, ddd,  $J=2.4\text{Hz}, 4.9\text{Hz}, 10.0\text{Hz}$ ), 4.10(1H, dd,  $J=2.4\text{Hz}, 12.2\text{Hz}$ ), 4.29(1H, dd,  $J=4.9\text{Hz}, 12.2\text{Hz}$ ), 4.88(1H, d,  $J=1.5\text{Hz}$ ), 5.27(1H, dd,  $J=1.5\text{Hz}, 3.4\text{Hz}$ ), 5.29(1H, t,  $J=10.0\text{Hz}$ ), 5.36(1H, dd,  $J=3.4\text{Hz}, 10.0\text{Hz}$ )。

【0377】 3) 化合物329 の合成

アジド体化合物328 (386mg) と p-トルエンスルホン酸 (145mg) をエタノール (20ml) に溶解し、リンドラー触

媒(770mg)を加え、室温50psiで7.5時間接触還元を行った。触媒を濾去後、濾液を減圧下濃縮し、アミン体化合物329を得た。

【0378】4) 化合物330の合成

2-(1-ヘキサデシル)オクタデカン酸(153mg)をヘキサン(15ml)と塩化メチレン(20ml)の混合溶媒に溶解し、N-ヒドロキシスクシンイミド(35mg)とN,N'-ジンクロヘキシカルボジイミド(62mg)を加え、室温で24時間攪拌した。反応混合物にアセトニトリル(15ml)に溶解したアミン体化合物329(235mg)を加え、ついでトルエチルアミン(67mg)を加えた後、室温で23時間攪拌した。不溶物を濾去し、濾液をクロロホルムで希釈し、水洗し、乾燥後溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲル(60g)を用いるカラムクロマトグラフィー(クロロホルム-メタノール150:1)で精製した。再度、シリカゲル(60g)を用いるカラムクロマトグラフィー(ヘキサン-酢酸エチル5:4)で精製し、目的化合物(130mg)を無色油状物として得た。

【0379】 $[\alpha]_D +18.2^\circ$  (c 1.02,CHCl<sub>3</sub>)。

【0380】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>) δ: 0.88(6H,t,J=6.8Hz), 1.20-1.33(56H,m), 1.34-1.43(2H,m), 1.53-1.62(2H,m), 2.00(3H,s), 2.04(3H,s), 2.11(3H,s), 2.16(3H,s), 3.47(2H,q), 3.55(2H,t), 3.60-3.73(7H,m), 3.80-3.85(1H,m), 4.07(1H,ddd,J=2.4Hz,4.9Hz,10.0Hz), 4.12(1H,dd,J=2.4Hz,12.2Hz), 4.29(1H,dd,J=4.9Hz), 4.89(1H,d,J=1.7Hz), 5.27(1H,dd,J=1.7Hz,3.4Hz), 5.30(1H,t,J=10.0Hz), 5.36(1H,dd,J=3.4Hz,10.0Hz), 6.06(1H,m)。

【0381】5) 化合物331の合成

化合物330(123mg)をメタノール(10ml)に溶解し、28%NaOME in MeOH(20μl)を加え、室温で4時間攪拌した。反応液に「アンバーライトIRC-50」を加え、不溶物を濾去後濾液を減圧下濃縮乾固した。残渣にクロロホルムを加え、不溶物を濾去後濾液を減圧下濃縮乾固し、残渣を氷冷下ヘキサンで洗浄して目的化合物231(101mg)を無色粉末として得た。

【0382】 $[\alpha]_D +19.5^\circ$  (c 0.59,CHCl<sub>3</sub>)。

【0383】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>) δ: 0.88(6H,t,J=6.8Hz), 1.20-1.33(56H,m), 1.34-1.44(2H,m), 1.52-1.61(2H,m), 2.00(1H,m), 3.42-3.96(18H,m), 4.89(1H,s), 6.10(1H,m)。

【0384】(g') 化合物333の合成(図3h)

1) 化合物332の合成

アミン体化合物329(210mg)とパルミチン酸N-ヒドロキシスクシンイミドエステル(113mg)を塩化メチレン(20ml)に溶解し、トリエチルアミン(65mg)を加え、室温で4時間攪拌した。反応液を塩化メチレンで希釈し、水、10%クエン酸水及び水で順次洗浄し、乾燥後溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲル(50g)を用いるカラムクロマトグラフィー(クロロホルム-メタノール

100:1)で精製し、目的化合物332(194mg)を得た。

【0385】 $[\alpha]_D +23.7^\circ$  (c 1.07,CHCl<sub>3</sub>)。

【0386】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>) δ: 0.88(3H,t,J=6.8Hz), 1.23-1.33(24H,m), 1.63(2H,m), 2.00(3H,s), 2.04(3H,s), 2.11(3H,s), 2.16(3H,s), 2.17(2H,t,J=7.8Hz), 3.45(2H,q), 3.56(2H,t), 3.60-3.73(7H,m), 3.80-3.85(1H,m), 4.07(1H,ddd,J=2.4Hz,4.9Hz,10.0Hz), 4.11(1H,dd,J=2.4Hz,12.2Hz), 4.28(1H,dd,J=4.9Hz,12.2Hz), 4.89(1H,d,J=1.5Hz), 5.27(1H,dd,J=1.5Hz,3.4Hz), 5.30(1H,t,J=10.0Hz), 5.36(1H,dd,J=3.4Hz,10.0Hz), 6.06(1H,m)。

【0387】2) 化合物333の合成

化合物332(185mg)をメタノール(5ml)に溶解し、28%NaOME in MeOH(20μl)を加え、室温で4時間攪拌した。反応液に「アンバーライトIRC-50」を加え、不溶物を濾去後濾液を減圧下濃縮乾固し、残渣にクロロホルムを加え、不溶物を濾去後濾液を減圧下濃縮乾固し、残渣をエーテルで洗浄して目的化合物333(128mg)を無色粉末として得た。

【0388】 $[\alpha]_D +28.2^\circ$  (c 1.02,CHCl<sub>3</sub>)。

【0389】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>) δ: 0.88(3H,t,J=6.6Hz), 1.20-1.34(24H,m), 1.62(2H,m), 2.18(2H,t,J=7.6Hz), 3.42-3.93(18H,m), 4.88(1H,s), 6.31(1H,m)。

【0390】(h') 化合物339の合成(図3i)

1) 化合物336の合成

減圧下150°Cで1時間乾燥した粉末「モレキュラーシーブ4A」(20.0g)、塩化亜鉛(12.1g)および6-ベンジルオキシカルボニルアミノ-1-ヘキサノール(3.0.0g)を塩化メチレン(100ml)中室温で2時間攪拌した。一方、プロム体化合物303(24.5g)と「モレキュラーシーブ4A」(15.0g)を塩化メチレン(400ml)中室温で2時間攪拌後、上記反応混合液に滴下した。室温で10日間攪拌後不溶物をセライト濾去し、濾液を5%NaHCO<sub>3</sub>水、ついで水で洗浄し、乾燥後溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲル(800g)を用いるカラムクロマトグラフィー(クロロホルム)で分離し、 $\alpha$ -アグリコシド体化合物336(9.3g)を無色油状物質として得た。

【0391】 $[\alpha]_D +34.0^\circ$  (c 1.27,CHCl<sub>3</sub>)。

【0392】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>) δ: 1.32-1.40(2H,m), 1.49-1.55(2H,m), 1.56-1.64(2H,m), 1.99, 2.04, 2.10, 2.15(each 3H,each s), 3.15-3.25(2H,m), 3.40-3.47(1H,m), 3.64-3.70(1H,m), 3.97(1H,ddd,J=10.01Hz,5.37Hz,2.44Hz), 4.11(1H,dd,J=12.21Hz,2.44Hz), 4.28(1H,dd,J=12.21Hz,5.37Hz), 4.79(1H,d,J=1.47Hz), 4.82(1H,br,NH), 5.09(2H,s), 5.22(1H,dd,J=3.42Hz,1.47Hz), 5.27(1H,t,J=10.01Hz), 5.34(1H,dd,J=10.01Hz,3.42Hz), 7.3-7.4(5H,m)。

【0393】2) 化合物337の合成

化合物336 (3.03g) と p-トルエンスルホン酸1水和物 (0.66g) をメタノール (40ml) に溶解し、10%Pd-C (0.20g) を加え室温50p.s.iで3時間接触還元を行った。触媒を濾去後、濾液を減圧下濃縮して目的物 (2.10g) を得た。

【0394】3) 化合物338 の合成

N-t-ブトキシカルボニル-L-グルタミン酸 (58mg) をアセトニトリル (10ml) に溶解し、N-ヒドロイシスクシンイミド (60mg) と N, N'-ジシクロヘキシルカルボニミド (107mg) を加え、室温で3時間攪拌した。反応液にアミン体化合物337 (321mg) とトリエチルアミン (105mg) を加え、室温で16時間攪拌を続けた。不溶物を濾去し、濾液を酢酸エチルで希釈後、水、10%クエン酸水、水、5%NaCO<sub>3</sub> 水及び水で順次洗浄し、乾燥後溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲル (40g) を用いるカラムクロマトグラフィー (クロロホルム→クロロホルム:メタノール 100:1) で精製し、目的化合物 (218mg) を無色泡状物質として得た。

【0395】 $[\alpha]_D^{25} +34.0^\circ$  (c 0.90, CHCl<sub>3</sub>)。

【0396】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$  : 1.44(9H,s), 2.00(6H,s), 2.05(6H,s), 2.16(6H,s), 4.80(2H,s)。

【0397】4) 化合物339 の合成

化合物338 (43mg) をメタノール (3ml) に溶解し、28%ナトリウムメトキシドメタノール溶液 (20μl) を加え、室温で1.5時間攪拌した。反応液「アンバーライトIRC-50」を加えて中和後、溶媒を減圧下留去した。析出した粉末をエーテルで洗浄し目的化合物 (24mg) を無色粉末として得た。

【0398】<sup>1</sup>H-NMR(CD<sub>3</sub>OD)  $\delta$  : 1.44(9H,s), 4.72(2H,d,J=1.47Hz)。

【0399】(i') 化合物341 の合成 (図3 j)

1) 化合物340 の合成

N-*a*-t-ブトキシカルボニル- $\gamma$ -グルタミルグルタミン酸 (化合物840) (61mg) をアセトニトリル (10ml) に溶解し、N-ヒドロキシスクシンイミド (61mg) と N, N'-ジシクロヘキシルカルボニミド (110mg) を加え、室温で1時間攪拌した。ついで、アミン体化合物337 (330mg) とトリエチルアミン (108mg) を加え、室温で1.5時間攪拌した。不溶物を濾去し、濾液を酢酸エチルで希釈し、水、10%クエン酸水、水、5%NaHCO<sub>3</sub> 水及び水で順次洗浄し、乾燥後溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲル (50g) を用いるカラムクロマトグラフィー (クロロホルム→クロロホルム-メタノール 50:1) で精製し、目的化合物 (220mg) を得た。

【0400】 $[\alpha]_D^{25} +35.4^\circ$  (c 0.92, CHCl<sub>3</sub>)。

【0401】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$  : 1.44(9H,s), 1.99(6H,s), 2.00(6H,s), 2.05(3H,s), 2.11(9H,s), 2.16(9H,s), 4.80(3H,d,J=1.47Hz)。

【0402】2) 化合物341 の合成

化合物340 (95mg) をメタノール (3ml) に溶解し、28

%ナトリウムメトキシドメタノール溶液 (20μl) を加え、室温で5時間攪拌した。反応液に「アンバーライトIRC-50」を加えて中和後、溶媒を減圧下留去した。析出した粉末エーテルで洗浄し、目的化合物 (54mg) を無色粉末として得た。

【0403】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$  : 1.45(9H,s), 4.73(3H,s)。

【0404】(j') 化合物335 の合成 (図3 k)

1) 化合物334 の合成

トリカルボン酸体化合物840 (80mg) をアセトニトリル (10ml) に溶解し、HO-Su (81mg) とDCC (144mg) を加え、室温で3時間攪拌した。反応混合物にアミン体化合物329 (495mg) とトリエチルアミン (154mg) を加え、室温で5時間攪拌した。不溶物を濾去し、濾液をクロロホルムで希釈し、水洗し、乾燥後溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲル (50g) を用いるカラムクロマトグラフィー (クロロホルム-メタノール 20:1) で精製し、目的化合物334 (307mg) を無色油状物として得た。

【0405】2) 化合物335 の合成

化合物334 (73mg) をメタノール (3ml) に溶解し、28%NaOME in MeOH (20μl) を加え、室温で2時間攪拌した。反応液に「アンバーライトIRC-50」を加え、不溶物を濾去後濾液を減圧下濃縮乾固し、残渣をエーテルで洗浄して目的化合物335 を無色粉末として得た。

【0406】<sup>1</sup>H-NMR(CD<sub>3</sub>OD)  $\delta$  : 1.44(9H,s), 1.82-1.96(2H,m), 1.96-2.12(2H,m), 2.31(2H,t,J=7.6Hz), 2.35(2H,t,J=7.6Hz)。

【0407】実施例4 (アセチルガラクトサミン系誘導体の合成)

本実施例における反応式を図4 a 乃至図4 b に示す。

【0408】本実施例における旋光度は全て25°Cでの測定値である。

【0409】(a) 1,3,4,6-Tetra-0-acetyl-2-deoxy-2-(2,2,2-trichloroethoxycarbonylamino)-D-galactopyranose (403) の合成

ガラクトサミン401 (5.00g, 23.2mmol) を水 (70ml) に溶解し、冰冷攪拌下、NaHCO<sub>3</sub> (5.00g, 59.5mmol) と trichloroethoxycarbonyl chloride (7.35g, 34.7mmol) を加え、ついで室温にて2日間攪拌した。析出した結晶を濾取し、冰水で洗浄した。濾液と洗液を合わせて減圧下濃縮し、析出した結晶を濾取し、冰水で洗浄した。得られた結晶 (6.45g) をピリジン (26ml) に溶解し、無水酢酸 (20ml) を加え、室温で1夜攪拌して反応させた。

【0410】反応液を酢酸エチルで希釈し、水、クエン酸水、水、NaHCO<sub>3</sub> 水、水で順次洗浄、乾燥後溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲル (250g) を用いるカラムクロマトグラフィー (ヘキサン-酢酸エチル 3:1) で精製し、目的化合物403 を無色油状物として得た。

(9.27 g, 76%)。

【0411】(b) 3,4,6-Tri-O-acetyl-2-deoxy-2-(2,2,2-trichloroethoxycarbonylamino)- $\alpha$ -D-galactopyranosyl bromide (404) の合成

化合物403 (8.72 g, 16.7mmol) を25% HBr-AcOH (21ml) に溶解し、室温で19時間攪拌して反応させた。

【0412】 反応液を酢酸エチルで希釈し、水で3回、NaHCO<sub>3</sub>水で2回洗浄し、乾燥後溶媒を減圧下留去し、目的化合物404を黒褐色泡状物として得た (7.99 g, 88%)。この物は精製することなく次の反応に用いた。

【0413】 <sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$  : 2.02(3H,s), 2.07(3H,s), 2.18(3H,s), 4.12(1H,dd,J<sub>5,6</sub> = 6.35Hz, J<sub>6,6'</sub> = 11.48Hz), 4.21(1H,dd,J<sub>5,6'</sub> = 6.35Hz, J<sub>6,6'</sub> = 11.48Hz), 4.37(1H,ddd,J<sub>1,2</sub> = 3.67Hz, J<sub>2,NH</sub> = 9.53Hz, J<sub>2,3</sub> = 11.24Hz), 4.48(1H,t,J<sub>5,6</sub> = J<sub>5,6'</sub> = 6.35Hz), 4.67(1H,d,J = 11.97Hz), 4.83(1H,d,J = 11.97Hz), 5.16(1H,d, J<sub>2,NH</sub> = 9.53Hz), 5.28(1H,dd,J<sub>3,4</sub> = 3.18Hz, J<sub>2,3</sub> = 11.24Hz), 5.49(1H,d, J<sub>3,4</sub> = 3.18Hz), 6.62(1H,d, J<sub>1,2</sub> = 3.67Hz)。

【0414】(c) 6-Chlorohexyl 3,4,6-tri-O-acetyl-2-deoxy-2-(2,2,2-trichloroethoxycarbonylamino)- $\alpha$ -D-galactopyranoside (406) の合成

プロム体404(3.75 g, 6.9mmol) とアルコール体405(1.88 g, 13.8mmol) を塩化メチレン(100ml) に溶解し、臭化亜鉛 (3.11 g, 13.8mmol) を加え、室温で2日間攪拌して反応させた。

【0415】 反応混合物を塩化メチレンで希釈し、水、5% NaHCO<sub>3</sub>水、水で洗浄、乾燥後溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲル(150 g) を用いるカラムクロマトグラフィー(ヘキサン-酢酸エチル5:1) にて精製し、目的化合物406を無色油状物質として得た (2.90 g, 70%)。

【0416】  $[\alpha]$  <sub>D</sub> +74.0° (c 1.11,CHCl<sub>3</sub>)。

【0417】 <sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$  : 1.36-1.43(2H,m), 1.46-1.52(2H,m), 1.60-1.68(2H,m), 1.77-1.83(2H,m), 1.98(3H,s), 2.05(3H,s), 2.17(3H,s), 3.45-3.50(1H,m), 3.55(2H,t,J = 6.59Hz), 3.69-3.74(1H,m), 4.08-4.13(2H,m), 4.17(1H,t,J<sub>5,6</sub> = 5,6' = 6.59Hz), 4.29(1H,ddd,J<sub>1,2</sub> = 3.42Hz, J<sub>2,NH</sub> = 10.02Hz, J<sub>2,3</sub> = 11.24Hz), 4.65(1H,d,J = 11.97Hz), 4.82(1H,d,J = 11.97Hz), 4.92(1H,d, J<sub>1,2</sub> = 3.42Hz), 5.10(1H,d, J<sub>2,NH</sub> = 0.02Hz), 5.16(1H,dd,J<sub>3,4</sub> = 3.18Hz, J<sub>2,3</sub> = 11.24Hz), 5.40(1H,d, J<sub>3,4</sub> = 3.18Hz)。

【0418】(d) 6-Chlorohexyl 3,4,6-tri-O-acetyl-2-deoxy-2-acetamido- $\alpha$ -D-galactopyranoside (407) の合成

化合物406(1.95 g, 3.25mmol) と無水酢酸 (4ml) を酢酸 (20ml) 溶解し、亜鉛末 (2.00 g) を少しづつ加え、

その後室温で4時間半攪拌を続けた。

【0419】 不溶物をセライト濾過し、濾液を減圧濃縮した。残渣を酢酸エチルと水に分配し、有機層を水、NaHCO<sub>3</sub>水および水で洗浄、乾燥後溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲル (60 g) を用いるカラムクロマトグラフィー(クロロホルム) にて精製し、目的化合物407 無色油状物質として得た (1.42 g, 94%)。

【0420】  $[\alpha]$  <sub>D</sub> +82.8° (c 1.04,CHCl<sub>3</sub>)。

【0421】 <sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$  : 1.36-1.42(2H,m),

1.46-1.54(2H,m), 1.60-1.67(2H,m), 1.77-1.83(2H,m), 1.97(3H,s), 2.00(3H,s), 2.05(3H,s), 2.17(3H,s), 3.42-3.47(1H,m), 3.56(2H,t,J = 6.59Hz), 3.66-3.72(1H,m), 4.06-4.17(3H,m), 4.58(1H,ddd, J<sub>1,2</sub> = 3.67Hz, J<sub>2,NH</sub> = 9.77Hz, J<sub>2,3</sub> = 11.24Hz), 4.88(1H,d, J<sub>1,2</sub> = 3.67Hz), 5.16(1H,dd,J<sub>3,4</sub> = 3.18Hz, J<sub>2,3</sub> = 11.24Hz), 5.37(1H,d, J<sub>3,4</sub> = 3.18Hz), 5.54(1H,d, J<sub>2,NH</sub> = 9.77Hz)。

【0422】(e) 6-Azidohexyl 3,4,6-tri-O-acetyl-2-deoxy-2-acetamido- $\alpha$ -D-galactopyranoside (408) の合成

化合物407(1.41 g, 3.03mmol) をDMF (25ml) に溶解し、アジ化ナトリウム (0.29 g, 4.46mmol) を加え、浴温50~60°Cで18時間攪拌して反応させた。

【0423】 反応混合物を酢酸エチルで希釈し、水洗、乾燥後溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲル (60 g) を用いるカラムクロマトグラフィー(クロロホルム) にて精製し、目的化合物408を無色油状物質として得た (1.40 g, 98%)。

【0424】  $[\alpha]$  <sub>D</sub> +84.9° (c 1.72,CHCl<sub>3</sub>)。

【0425】 <sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$  : 1.36-1.46(4H,m), 1.58-1.66(4H,m), 1.97(3H,s), 2.00(3H,s), 2.05(3H,s), 2.17(3H,s), 3.30(2H,t,J = 6.84Hz), 3.42-3.47(1H,m), 3.68-3.72(1H,m), 4.06-4.18(3H,m), 4.57(1H,ddd, J<sub>1,2</sub> = 3.67Hz, J<sub>2,NH</sub> = 9.77Hz, J<sub>2,3</sub> = 11.24Hz), 4.87(1H,d, J<sub>1,2</sub> = 3.67Hz), 5.16(1H,dd,J<sub>3,4</sub> = 3.18Hz, J<sub>2,3</sub> = 11.24Hz), 5.37(1H,d, J<sub>3,4</sub> = 3.18Hz), 5.86(1H,d, J<sub>2,NH</sub> = 9.77Hz)。

【0426】(f) 6-Aminohexyl 3,4,6-tri-O-acetyl-2-deoxy-2-acetamido- $\alpha$ -D-galactopyranoside p-toluenesulfonate (409) の合成

化合物408 (820mg, 1.74mmol) とトシリ酸1水和物(330mg, 1.74mmol) をエタノール (30ml) に溶解し、リンドラー触媒(430mg) を加え、室温、50psi で1時間半接触還元を行った。

【0427】 触媒を濾過後、濾液を減圧下濃縮し、目的化合物409を無色泡状物質として得た (1.00 g, 93%)。

【0428】(g) 化合物411の合成

カルボン酸410(64mg, 0.17mmol) をアセトニトリル (10ml) に溶解し、HO-Su (65mg, 0.56mmol) とDCC

(116mg, 0.56mmol) を加え、室温で1時間攪拌した。ついで、アミン体409 (347mg, 0.56mmol) とトリエチルアミン(114mg, 1.12mmol) を加え、室温で18時間攪拌して反応させた。

【0429】反応液を酢酸エチルで希釈し、水、10%クエン酸水、水、5%NaHCO<sub>3</sub>水、水で順次洗浄、乾燥後、溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲル(50g)を用いるカラムクロマトグラフィー(クロロホルム-メタノール25:1)で精製し、目的化合物411を無色泡状物質として得た(217mg, 77%)。

【0430】 $[\alpha]_D +73.7^\circ$  (c 0.98, CHCl<sub>3</sub>)。

【0431】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$  : 1.45(9H), 1.95(18H, s), 2.03(9H, s), 2.14(9H, s)。

#### 【0432】(h) 化合物412の合成

化合物411(78mg, 0.047mmol)をメタノール(4ml)に溶解し、28% MeONa in MeOH(20μl)を加え、室温で20時間攪拌して反応させた。

【0433】反応液に水を加えて析出結晶を溶解し、「アンバーライトIRC-50」を加えて中和後、溶媒を減圧下留去した。析出した粉末をエーテルで洗浄して目的化合物412を無色粉末として得た(47mg, 78%)。

【0434】 $[\alpha]_D +63.9^\circ$  (c 1.02, H<sub>2</sub>O)。

#### 【0435】実施例5(フコース系及びフコースガラクトース混合系誘導体の合成)

本実施例における反応式を図5a乃至図5nに示す。

【0436】また、本実施例において使用した測定機器及び実験条件は次の通りであった。

#### 【0437】(測定機器)

NMR : Varian VXR-500S (Cosy and J spectral)

IR : Shimadzu FTIR-4300

MS : JEOL JMS HX-110/HX-110

旋光計: PERKIN-ELMER 241 Polarimeter

#### (実験条件)

TLC : MERCK Kieselgel 60 F254 (Art.5729)

Column : Nacalai Tesque Silicagel 60 (230~400mesh)

Merck silica gel 60 (230~400mesh)

YMC YMC-GEL SIL-60-350/250

乾燥 : 無水硫酸マグネシウムを使用、モレキュラーシーブス(4A, AW-300)は粉末を150度で12時間以上減圧乾燥したものを使用

溶媒 : 特級をモレキュラーシーブスで乾燥して使用

#### (a) 化合物501aの合成

Fischer法により得られた化合物をアセチル化した2-bromoethyl 2,3,4-tri-acetyl- $\alpha$ -L-fucopyranoside 512(14.46g)のDMF(120ml)溶液に、NaN<sub>3</sub>(7.09g)を加え、室温で19時間攪拌して反応させた。

【0438】AcOEtと水を加え分液後有機層を乾燥し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー(CHCl<sub>3</sub>)で精製し、化合物513を12.54g(収率96%)取得した。

【0439】R<sub>F</sub> 0.51 (Toluene-AcOEt 2:1)。

【0440】 $[\alpha]_D^{20} -135^\circ$  (c 1.17 CHCl<sub>3</sub>)。

【0441】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>) :  $\delta$  ppm, J in Hz

1.16(d, 3H, J=6.6), 1.99, 2.09, 2.17(s), 3.28, 3.47, 3.62, 3.87(m, 1H×4), 4.19(q, 1H, J=6.6), 5.12(d, 1H), 5.14(dd, 1H, J=3.9, 10.5), 5.32(dd, 1H, J=1.2, 3.4), 5.38(dd, 1H, J=3.4, 10.5)。

【0442】IR(Neat) : cm<sup>-1</sup>

2120, 1750, 1228。

【0443】化合物513(4.50g)のEtOH(70ml)溶液に、p-TsOH·H<sub>2</sub>O(2.37g)とリンドラー触媒(5.00g)を加えParrで2時間反応後、更にリンドラー触媒(1.00g)を追加し、2時間反応させた。

【0444】触媒を濾過後、減圧下溶媒を留去して化合物501aを5.84g(収率92.3%)取得した。

#### 【0445】(b) 化合物502aの合成

化合物501a(300mg)のCH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>(10ml)溶液に、NET<sub>3</sub>(72mg)、Palmitoyl chloride(180mg)を加え、室温で1.5時間攪拌して反応させた。

【0446】反応液を水洗し、乾燥後減圧下溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー(Merck CHCl<sub>3</sub>)で精製し化合物502aを194mg(収率57%)取得した。

【0447】R<sub>F</sub> 0.30 (Toluene-MeOH 10:1)。

【0448】 $[\alpha]_D^{21} -88.4^\circ$  (c 1.01 CHCl<sub>3</sub>)。

【0449】m.p. 67.5~68.5°C。

【0450】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>) :  $\delta$  ppm, J in Hz  
0.88(t, 3H, J=6.6), 1.15(d, 3H, J=6.6), 2.01, 2.08, 2.18(s, 3H×3), 4.13(q, 1H, J=6.6), 5.30(d, 1H, J=3.4)。

【0451】IR(KBr) : cm<sup>-1</sup>

1747, 1639, 1373, 1251, 1232, 1074。

#### 【0452】(c) 化合物502a'の合成

化合物502a(173.4mg)のMeOH(3ml)溶液に、28% NaOMe in MeOH(10μl)を加え、室温で1.5時間攪拌して反応させた。

【0453】反応液から減圧下溶媒を留去し、ゲル濾過(LH-20, CHCl<sub>3</sub>-MeOH 1:1)で精製して化合物502a'を120.0mg(収率88.8%)取得した。

【0454】R<sub>F</sub> 0.28 (CHCl<sub>3</sub>-MeOH 10:1)。

【0455】 $[\alpha]_D^{27} -76.7^\circ$  (c 0.49, CHCl<sub>3</sub>-MeOH-H<sub>2</sub>O 10:10:3)。

【0456】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub> : CD<sub>3</sub>OD=1:1) :  $\delta$  ppm, J in Hz

0.89(t, 3H, J=6.8), 1.24(d, 3H, J=6.8), 4.80(d, 1H, J=2.7)。

【0457】IR(KBr) : cm<sup>-1</sup>

1645, 1076, 1034。

#### 【0458】(d) 化合物504aL及び504aDの合成

化合物501a(4.29g)及びNET<sub>3</sub>(1.03g)のCH<sub>2</sub>

$\text{Cl}_2$  (20ml) の溶液に、Boc-L-Glutamic acid 503 (1.00g) の  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  (50ml) 溶液に  $\text{HO-Su}$  (1.02g) と  $\text{DCC}$  (1.83g) を加え室温で 2.7時間攪拌後の濾液を加え、室温で 3時間攪拌して反応させた。

【0459】反応液を水洗し、乾燥後減圧下溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (ナカラライ、 $\text{CHCl}_3-\text{MeOH}$  100:1) で精製し、化合物504a L を 2.84g (収率80%) 取得した。

【0460】 $R_F$  0.72 ( $\text{CHCl}_3-\text{MeOH}$  10:1)。

【0461】 $[\alpha]_D^{25}$  23-106° (c 0.98,  $\text{CHCl}_3$ )。

【0462】 $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ ) :  $\delta$  ppm, J in Hz  
1.14, 1.15 (d, 3H×2, J=6.4), 1.43 (s, 9H), 1.99, 2.00, 2.09, 2.10, 2.17 (s, 3H×6), 5.05, 5.06 (d, 1H, J=3.8)。

【0463】IR (KBr) :  $\text{cm}^{-1}$

1747, 1674, 1528, 1372, 1252, 1230, 1067。

【0464】Z-D-Glutamic acid 503 (1.14g) を用いた以外は上記と同様にして化合物504a D を 3.04g (収率82%) 取得した。

【0465】 $R_F$  0.74 ( $\text{CHCl}_3-\text{MeOH}$  10:1)。

【0466】 $[\alpha]_D^{25}$  26-116° (c 1.01,  $\text{CHCl}_3$ )。

【0467】 $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ ) :  $\delta$  ppm, J in Hz  
1.13 (d, 3H×2, J=6.4), 1.98, 1.99, 2.07, 2.16, 2.17 (s, 3H×6), 5.27, 5.30 (d, 1H×2, J=2.4), 5.30 (s, 2H)。

【0468】IR (KBr) :  $\text{cm}^{-1}$

1747, 1660, 1373, 1255, 1231, 1067。

【0469】(e) 化合物509aL 及び509aD の合成

化合物504aL (300.0mg) に TFA (1.5ml) を加え、室温で 1時間攪拌後、減圧下 TFA を留去し、 $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  (3ml)、 $\text{NEt}_3$  (700  $\mu\text{l}$ ) 及び  $\text{Palc-O-Su}$  (1.33mg) を加え、室温で 3時間攪拌して反応させた。

【0470】反応液を水洗後乾燥した後減圧下溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (Merck,  $\text{CHCl}_3-\text{MeOH}$  100:1) で精製して化合物509aL を 290.3mg (収率83.6%) 取得した。

【0471】 $R_F$  0.70 ( $\text{CHCl}_3-\text{MeOH}$  10:1)。

【0472】 $[\alpha]_D^{24}$  24-103° (c 1.00,  $\text{CHCl}_3$ )。

【0473】 $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ ) :  $\delta$  ppm, J in Hz  
0.88 (t, 3H, J=6.8), 1.14, 1.15 (d, 3H, J=6.6), 1.99, 2.09, 2.17 (s, 3H×6), 5.28, 5.29 (d, 1H×2, J=3.4), 6.99 (d, 1H, J=6.8)。

【0474】IR (KBr) :  $\text{cm}^{-1}$

1749, 1641, 1373, 1250, 1231, 1069。

【0475】化合物504aD (2.230g) の  $\text{EtOH}$  (50ml) 溶液に  $\text{p-TsOH-H}_2\text{O}$  (0.465g) と 10%  $\text{Pd/C}$  (223mg) を加え、 $\text{Parr}$  で 1時間接触還元を行なった。触媒を濾去して脱保護体 2.323g (収率 100%) を取得した。その一部 (400.0mg) の  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  (3ml) 溶液に  $\text{NEt}_3$  (52mg)、続いて  $\text{Palc-O-Su}$  (164mg) 50

を加え、室温で 3時間攪拌して反応させた。

【0476】反応液を水洗し、乾燥後減圧下溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (Merck,  $\text{CHCl}_3-\text{MeOH}$  50:1) で精製し、化合物509aD を 346.8mg (収率81.0%) 取得した。

【0477】 $R_F$  0.66 ( $\text{CHCl}_3-\text{MeOH}$  10:1)。

【0478】 $[\alpha]_D^{25}$  25-103° (c 1.01,  $\text{CHCl}_3$ )。

【0479】 $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ ) :  $\delta$  ppm, J in Hz  
0.88 (t, 3H, J=6.8), 1.139, 1.145 (d, 3H×2, J=6.6), 1.98, 2.00, 2.08, 2.10, 2.17 (s, 3H×6), 5.28, 5.30 (d, 1H×2, J=3.4), 6.87 (d, 1H, J=7.1)。

【0480】IR (KBr) :  $\text{cm}^{-1}$

1749, 1639, 1373, 1250, 1229, 1069。

【0481】(f) 化合物509a' L 及び509a' D の合成  
化合物509aL (254.7mg) の  $\text{MeOH}$  (6ml) 溶液に、28%  $\text{NaOMe}$  in  $\text{MeOH}$  (20  $\mu\text{l}$ ) を加え、室温で 2時間攪拌して反応させた。

【0482】反応液から減圧下溶媒を留去し、ゲルfiltration (LH-20,  $\text{CHCl}_3-\text{MeOH}$  1:1) で精製し、化合物509a' L を 165.7mg (収率86.5%) 取得した。

【0483】 $R_F$  0.62 ( $\text{CHCl}_3-\text{MeOH-H}_2\text{O}$  10:5:1)。

【0484】 $[\alpha]_D^{27}$  27-85.5° (c 1.01,  $\text{CHCl}_3-\text{MeOH-H}_2\text{O}$  10:10:3)。

【0485】 $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3 : \text{CD}_3\text{OD}$  1:1) :  $\delta$  ppm, J in Hz  
0.89 (t, 3H, J=6.8), 1.25 (d, 3H×2, J=6.6), 4.80, 4.82 (d, 1H×2, J=2.7)。

【0486】IR (KBr) :  $\text{cm}^{-1}$

3400, 1637, 1559, 1082。

【0487】同様にして、化合物509aD (305.9mg) から化合物509a' D を 222.7mg (収率96.9%) 取得した。

【0488】 $R_F$  0.59 ( $\text{CHCl}_3-\text{MeOH-H}_2\text{O}$  10:5:1)。

【0489】 $[\alpha]_D^{25}$  25-74.5° (c 1.01,  $\text{CHCl}_3-\text{MeOH}$  1:1)。

【0490】 $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3 : \text{CD}_3\text{OD}$  1:1) :  $\delta$  ppm, J in Hz  
0.89 (t, 3H, J=6.8), 1.25 (d, 3H×2, J=6.6), 4.80, 4.82 (d, 1H×2, J=2.4)。

【0491】IR (KBr) :  $\text{cm}^{-1}$

3389, 1639, 1545, 1076。

【0492】(g) 化合物506aL 及び506aD の合成

化合物 505' Boc- $(\gamma\text{-benzyl})\text{-succinyl-L-glutamate}$  (Boc-L-Glu(OBz1)-OSu) (473mg) の  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  (10ml) 溶液に  $\text{NEt}_3$  (120mg)、続いて化合物501a (500.0mg) を加え、室温で 3時間攪拌して反応させた。

【0493】反応液を水洗し、乾燥後減圧下溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (Merck,  $\text{CHCl}_3$ ) で精製して化合物506aL を 522.8mg (収率81.0%) 取得した。

【0494】  $R_F$  0.20 (Toluene-MeOH 10:1)。

【0495】  $[\alpha]_D^{18}$  -76.8° (c 0.94,  $CHCl_3$ )。

【0496】  $^1H$ -NMR( $CDCl_3$ ) : δ ppm, J in Hz

1.14(d,3H,J=6.6), 1.43(s,9H), 1.99, 2.10, 2.17(s,3H×3), 5.14(s,2H), 5.35(d,1H,J=3.2)。

【0497】 IR(KBr) :  $cm^{-1}$

1747, 1678, 1369, 1248, 1229, 1167, 1067, 1053.

【0498】 化合物501a(1.362g) 及び  $NEt_3$  (327mg) の  $CH_2Cl_2$  (10ml) の溶液に、化合物505 B o c - $\gamma$ -benzyl D-Glutamate (B o c -D-Glu(OBz1)-OH) (1.00g) の  $CH_2Cl_2$  (10ml) 溶液に  $HO-Su$  375mg と DCC 673mg を加え、室温で2時間攪拌後の濾液を加え、室温で4時間攪拌して反応させた。

【0499】 反応液を水洗し、乾燥後減圧下溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (Merck,  $CHCl_3$ ) で精製し、化合物506aD を 1.403g (収率79.8%) 取得した。

【0500】  $R_F$  0.21 (Toluene-MeOH 10:1)。

【0501】  $[\alpha]_D^{20}$  -77.7° (c 0.74,  $CHCl_3$ )。

【0502】  $^1H$ -NMR( $CDCl_3$ ) : δ ppm, J in Hz

1.14(d,3H,J=6.4), 1.43(s,9H), 1.99, 2.08, 2.17(s,3H×3), 5.13(s,2H), 5.30(d,1H,J=3.4)。

【0503】 IR(KBr) :  $cm^{-1}$

1747, 1678, 1369, 1250, 1231, 1167, 1067, 1053.

【0504】 (h) 化合物507aL 及び507aD の合成

化合物506aL (1.875g) の  $EtOH$  (50ml) 溶液に、10%  $Pd/C$  187mg を加え、Parrで2時間接触還元した。

【0505】 触媒を濾去後減圧下溶媒を留去して化合物507aL を 1.675g (収率 100%) 取得した。

【0506】 化合物506aD (0.900g) を用いた以外は上記と同様にして化合物507aD を 775.0mg (収率99.9%) 取得した。

【0507】 (i) 化合物510aLL, 510aDD 及び510aDL の合成

化合物504aL (250.0mg) に TFA (1.5ml) を加え、室温で1時間攪拌後減圧下TFAを留去し、 $CH_2Cl_2$  (2ml) 及び  $NEt_3$  (316μl) を加えた溶液に、化合物507aL (160.0mg) に  $CH_2Cl_2$  (5ml) 、  $HO-Su$  (36mg) 及び DCC (64.5mg) を加え、室温で2.5時間攪拌した後濾過して得られた濾液を加え、室温で3時間攪拌して反応させた。

【0508】 反応液を水洗し、乾燥後、減圧下溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (Merck,  $CHCl_3$ -MeOH 50:1) で精製して化合物510aLL を 319.8mg (収率85.0%) 取得した。

【0509】  $R_F$  0.62 ( $CHCl_3$ -MeOH 10:1)。

【0510】  $[\alpha]_D^{23-107}$  (c 1.02,  $CHCl_3$ )。

【0511】  $^1H$ -NMR( $CDCl_3$ ) : δ ppm, J in Hz

1.10, 1.12, 1.12(d,3H×3,J=6.6), 1.43(s,9H), 1.98, 2.09, 2.06, 2.08, 2.14, 2.15(s,3H×9), 5.24, 5.27, 5.28(d,1H×3,J=3.2)。

【0512】 IR(KBr) :  $cm^{-1}$

1749, 1654, 1371, 1250, 1231, 1069.

【0513】 化合物504aD (2.23g) の  $EtOH$  (50ml) 溶液に  $Pd/C$  (223mg) を加え、Parrで1時間接触還元し、触媒を濾去後減圧下で溶媒を留去して脱ベンジルオキシカルボニル体を 2.323g (収率100%) 得、その一部(422.0mg) を分取し、これと  $NEt_3$  (54mg) の  $CH_2Cl_2$  (5ml) 溶液に、化合物507aD (250.7mg) に  $CH_2Cl_2$  (8ml) 、  $HO-Su$  (56mg) と DCC (101mg) を加え、室温で2時間攪拌した後濾過して得られた濾液を加え、室温で2時間攪拌して反応させた。

【0514】 反応液を水洗し、乾燥後、減圧下溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (Merck,  $CHCl_3$ -MeOH 50:1) で精製し、化合物510aDD を 451.3mg (収率76.5%) 取得した。

【0515】  $R_F$  0.71 ( $CHCl_3$ -MeOH 10:1)。

【0516】  $[\alpha]_D^{26-111}$  (c 0.80,  $CHCl_3$ )。

【0517】  $^1H$ -NMR( $CDCl_3$ ) : δ ppm, J in Hz

1.12, 1.14(d,3H×3,J=6.4), 1.42(s,9H), 1.98, 2.08, 2.09, 2.16(s,3H×9), 5.27, 5.28(d,1H×3,J=3.4)。

【0518】 IR(KBr) :  $cm^{-1}$

1747, 1657, 1371, 1250, 1231, 1069.

【0519】 上記化合物510aDD の合成の中で、化合物507aD の代わりに化合物507aL (250mg) を用いた以外は同様に行なって化合物510aDL を 452.7mg (収率77.0%) 取得した。

【0520】  $R_F$  0.57 ( $CHCl_3$ -MeOH 10:1)。

【0521】  $[\alpha]_D^{26-102}$  (c 1.00,  $CHCl_3$ )。

【0522】  $^1H$ -NMR( $CDCl_3$ ) : δ ppm, J in Hz

1.12, 1.13(d,3H×3,J=6.6), 1.43(s,9H), 1.98, 1.99, 2.00, 2.08, 2.16, 2.17(s,3H×9), 5.27, 5.28, 5.29(d,1H×3,J=3.2)。

【0523】 IR(KBr) :  $cm^{-1}$

1748, 1655, 1373, 1250, 1231, 1067.

【0524】 (j) 化合物511aLL, 511aDD 及び511aDL の合成

化合物510aLL (208.2mg) に TFA (81.5ml) を加え、室温で1時間攪拌後減圧下TFAを留去した後  $CH_2Cl_2$  (2ml) 、  $NEt_3$  (300μl) 及び  $Pal-O-Su$  (62mg) を加え、室温で3時間攪拌して反応させた。

【0525】 反応液を水洗し、乾燥後、減圧下溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (Merck,  $CHCl_3$ -MeOH 50:1) で精製して化合物511aLL を 193.6mg (収率84.2%) 取得した。

【0526】  $R_F$  0.59 ( $CHCl_3$ -MeOH 10:1)。

【0527】  $[\alpha]_D^{25}$  111° (c 1.01,  $\text{CHCl}_3$ )。

【0528】  $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ ) :  $\delta$  ppm, J in Hz  
0.88(t, 3H, J=6.5), 1.11, 1.13, 1.14(d, 3H  $\times$  3, J=6.6), 1.98, 1.99, 2.01, 2.07, 2.09, 2.15, 2.16(s, 3H  $\times$  9), 5.24, 5.29(d, 1H  $\times$  3, J=3.2)。

【0529】  $\text{IR(KBr)}$  :  $\text{cm}^{-1}$   
1749, 1641, 1373, 1250, 1229, 1067。

【0530】 化合物510aDD(201.8mg) を用いて上記と同様に行い、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (Merck,  $\text{CHCl}_3 - \text{MeOH}$  75:1) で精製して化合物511aDDを153.4mg (收率68.8%) 取得した。

【0531】  $R_F$  0.75 ( $\text{CHCl}_3 - \text{MeOH}$  10:1)。

【0532】  $[\alpha]_D^{24}$  116° (c 0.81,  $\text{CHCl}_3$ )。

【0533】  $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ ) :  $\delta$  ppm, J in Hz  
0.88(t, 3H, J=6.8), 1.12, 1.13, 1.14(d, J=6.6), 1.98, 1.99, 2.08, 2.09, 2.10, 2.16(s, 3H  $\times$  9), 5.26, 5.28(d, 1H  $\times$  3, J=3.4)。

【0534】  $\text{IR(KBr)}$  :  $\text{cm}^{-1}$

1747, 1637, 1373, 1250, 1230, 1070。

【0535】 化合物510aDL(202.6mg) を用いて上記と同様に行い、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (Merck,  $\text{CHCl}_3 - \text{MeOH}$  50:1) で精製して化合物511aDLを176.3mg (收率78.8%) 取得した。

【0536】  $R_F$  0.69 ( $\text{CHCl}_3 - \text{MeOH}$  10:1)。

【0537】  $[\alpha]_D^{26}$  101° (c 1.00,  $\text{CHCl}_3$ )。

【0538】  $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ ) :  $\delta$  ppm, J in Hz  
0.88(t, 3H, J=6.8), 1.12, 1.15(d, 3H  $\times$  3, J=6.8), 1.98, 1.99, 2.00, 2.07, 2.08, 2.16, 2.17(s, 3H  $\times$  9), 5.26, 5.28, 5.30(d, 1H  $\times$  3, J=3.5)。

【0539】  $\text{IR(KBr)}$  :  $\text{cm}^{-1}$

1747, 1641, 1373, 1250, 1229, 1070。

【0540】 (k) 化合物511a' LL, 511a' DD及び511a' DLの合成

化合物510aLL(168.2mg) のMeOH (3ml) 溶液に、28%  $\text{NaOMe}$  in MeOH (10  $\mu$ l) を加え、室温で2時間攪拌して反応させた。

【0541】 反応液から減圧下溶媒を留去し、ゲル通過 (LH-20,  $\text{CHCl}_3 - \text{MeOH}$  1:1) で精製して化合物511a' LLを114.0mg (收率91.5%) 取得した。

【0542】  $R_F$  0.54 ( $\text{CHCl}_3 - \text{MeOH}$  10:5:1)。

【0543】  $[\alpha]_D^{26}$  -88.3° (c 1.00,  $\text{CHCl}_3 - \text{MeOH}$  -H<sub>2</sub>O 10:10:3)。

【0544】  $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3 : \text{CD}_3\text{OD} = 1:1$ ) :  $\delta$  ppm, J in Hz  
0.89(t, 3H, J=6.8), 1.25(d, 3H  $\times$  3, J=6.6), 4.81, 4.82, 4.83(1H  $\times$  3)。

【0545】  $\text{IR(KBr)}$  :  $\text{cm}^{-1}$

3449, 1637, 1076。

【0546】 化合物510aDD(141.6mg) のMeOH (6ml) 溶液に、28%  $\text{NaOMe}$  in MeOH (20  $\mu$ l)

1) を加え、室温で3.5時間攪拌して反応させた。

【0547】 反応液から減圧下溶媒を留去し、白色粉末として化合物511a' DDを104.5mg (收率99.6%) 取得した。

【0548】  $R_F$  0.47 ( $\text{CHCl}_3 - \text{MeOH} - \text{H}_2\text{O}$  10:5:1)。

【0549】  $[\alpha]_D^{27}$  -80.0° (c 0.99,  $\text{CHCl}_3 - \text{MeOH} - \text{H}_2\text{O}$  10:10:3)。

【0550】  $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{C}_5\text{D}_5\text{N}$ ) :  $\delta$  ppm, J in Hz  
0.87(t, 3H, J=6.6), 1.48-1.53(m, 3H  $\times$  3), 5.25, 5.26, 5.27(d, 1H  $\times$  3, J=3.7)。

【0551】  $\text{IR(KBr)}$  :  $\text{cm}^{-1}$

3450, 1639, 1076。

【0552】 化合物510aDL(167.3mg) のMeOH (7.5ml) 溶液に、28%  $\text{NaOMe}$  in MeOH (20  $\mu$ l) を加え、室温で3.5時間攪拌して反応させた。

【0553】 反応液から減圧下溶媒を留去し、白色粉末として化合物511a' DLを122.8mg (收率99.0%) 取得した。

【0554】  $R_F$  0.47 ( $\text{CHCl}_3 - \text{MeOH} - \text{H}_2\text{O}$  10:5:1)。

【0555】  $[\alpha]_D^{27}$  -78.8° (c 1.00,  $\text{CHCl}_3 - \text{MeOH} - \text{H}_2\text{O}$  10:10:3)。

【0556】  $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{C}_5\text{D}_5\text{N}$ ) :  $\delta$  ppm, J in Hz  
0.87(t, 3H, J=6.8), 1.48-1.53(m, 3H  $\times$  3), 5.24, 5.27(d, 1H  $\times$  3, J=3.7)。

【0557】  $\text{IR(KBr)}$  :  $\text{cm}^{-1}$

3443, 1639, 1076。

【0558】 (l) 化合物501bの合成

化合物514  $\beta$ -D-Galactose pentacetate (20.00g) の $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  (100ml) 溶液に 2-(benzyl oxy carbonyl) ethyl alcohol (15g) と  $\text{BF}_3 \cdot \text{Et}_2\text{O}$  (39.8ml) を加え、室温で21時間攪拌して反応させた。

【0559】 反応液を炭酸水素ナトリウム水で中和後分液し、有機層を乾燥後減圧下に溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (ナカライ,  $\text{CHCl}_3$ ) で精製して化合物515を18.164g (收率67.5%) 取得した。

【0560】  $R_F$  0.29 (Toluene-MeOH 10:1)。

【0561】  $[\alpha]_D^{23}$  -1.57° (c 1.02,  $\text{CHCl}_3$ )。

【0562】  $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ ) :  $\delta$  ppm, J in Hz  
1.99, 2.00, 2.03, 2.15(s, 3H  $\times$  4), 3.34-3.48(m, 2H), 3.66-3.72(m, 1H), 3.89(t, 2H, J=6.6), 4.14(dd, 2H), 4.45(d, 1H, J=8.1), 5.00(dd, 1H, J=3.4, 10.5), 5.10(s, 2H), 5.18(dd, 1H), 5.39(d, 1H, J=3.4), 7.36(5H)。

【0563】  $\text{IR(KBr)}$  :  $\text{cm}^{-1}$

1747, 1720, 1525, 1371, 1232, 1060。

【0564】 化合物515 (8.50g) のEtOH (150ml) 溶液に、p-TsOH · H<sub>2</sub>O (3.079g) 及び10% Pd/C (850mg) を加え Parrで4時間接触還元した。

【0565】 反応液から触媒を濾去後、減圧下で溶媒を

留去して化合物501bを 9.217 g (収率 100%) 取得した。

【0566】(m) 化合物504bL 及び504bD の合成

化合物501b (2.39 g) 及びNEt<sub>3</sub> (0.515 g) のCH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> (10ml) の溶液に、化合物503 Boc-L-Glu-tamic acid (0.50 g) のCH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> (25ml) の溶液にHO-Su (0.51 g) とDCC (0.92 g) を加え、室温で2時間攪拌した後濾過して得られた濾液を加え、室温で2時間攪拌して反応させた。

【0567】反応液を水洗し、乾燥後減圧下で溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (YMC, CHCl<sub>3</sub>-MeOH 100:1) で精製して化合物504bL を1.262 g (収率62.8%) 取得した。

【0568】R<sub>F</sub> 0.64 (CHCl<sub>3</sub>-MeOH 10:1)。

【0569】[α]<sub>D</sub> 25 -0.71° (c 0.99, CHCl<sub>3</sub>)。

【0570】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>) : δ ppm, J in Hz  
1.44(s,9H), 1.99, 2.05, 2.08, 2.09, 2.16(s,3H×8), 4.50, 4.51(d,1H×2,J=8.0)。

【0571】IR(KBr) : cm<sup>-1</sup>

1753, 1670, 1360, 1230, 1076, 1059.

【0572】化合物501b (2.95 g) 及びNEt<sub>3</sub> (0.64 g) のCH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> (10ml) の溶液に、化合物503 Z-D-Glutamic acid (0.70 g) のCH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> (20ml) の溶液にHO-Su (0.63 g) とDCC (1.13 g) を加え、室温で2時間攪拌した後濾過して得られた濾液を加え、室温で3時間攪拌して反応させた。

【0573】反応液を水洗し、乾燥後減圧下で溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (YMC, CHCl<sub>3</sub>-MeOH 75:1) で精製して化合物504bD を1.781 g (収率69.6%) 取得した。

【0574】R<sub>F</sub> 0.77 (CHCl<sub>3</sub>-MeOH 10:1)。

【0575】[α]<sub>D</sub> 26 -5.73° (c 0.82, CHCl<sub>3</sub>)。

【0576】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>) : δ ppm, J in Hz  
1.99, 2.05, 2.06, 2.07, 2.15, 2.16(s,3H×8), 4.45(d,1H×2,J=7.8)。

【0577】IR(KBr) : cm<sup>-1</sup>

1751, 1668, 1371, 1231, 1078, 1059.

【0578】(n) 化合物506bL 及び506bD の合成

化合物505 Boc-(γ-benzyl)-succinyl-L-glutamate (Boc-L-Glu(OBz1)-OSu) (1.70 g) のCH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> (40ml) 溶液にNEt<sub>3</sub> (431mg)、続いて化合物501b (2.00 g) を加え、室温で2時間攪拌して反応させた。

【0579】反応液を水洗し、乾燥後減圧下で溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (Merck, CHCl<sub>3</sub>) で精製して化合物506bL を 1.901 g (収率75.4%) 取得した。

【0580】R<sub>F</sub> 0.31 (Toluene-MeOH 10:1)。

【0581】[α]<sub>D</sub> 27 +1.10° (c 0.82, CHCl<sub>3</sub>)。

【0582】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>) : δ ppm, J in Hz

1.43(s,9H), 1.99, 2.05, 2.08, 2.15(s,3H×4), 4.49(d,1H,J=7.8), 5.13(s,2H)。

【0583】IR(KBr) : cm<sup>-1</sup>

1753, 1674, 1369, 1225, 1171, 1076, 1065.

【0584】化合物501b(1.678 g) 及びNEt<sub>3</sub> (362mg) のCH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> (10ml) の溶液に、化合物505 Boc-γ-benzyl-D-Glutamate (Boc-D-Glu(OBz1)-OH) (1.14 g) のCH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> (10ml) 溶液にHO-Su (428mg) 及びDCC (767mg) を加え室温で2時間攪拌した後濾過して得られた濾液を加え、室温で3時間攪拌して反応させた。

【0585】反応液を水洗し、乾燥後減圧下で溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (Merck, CHCl<sub>3</sub>) で精製し、化合物506bD を 1.555 g (収率73.5%) 取得した。

【0586】R<sub>F</sub> 0.31 (Toluene-MeOH 10:1)。

【0587】[α]<sub>D</sub> 27 -3.75° (c 1.04, CHCl<sub>3</sub>)。

【0588】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>) : δ ppm, J in Hz

1.44(s,9H), 1.99, 2.05, 2.06, 2.16(s,3H×4), 4.50(d,1H,J=8.1), 5.13(s,2H)。

【0589】IR(KBr) : cm<sup>-1</sup>

1753, 1676, 1369, 1225, 1171, 1078, 1055.

【0590】(o) 化合物507bL の合成

化合物506bL (1.403 g) のEtOH (50ml) 溶液に、10% Pd/C 140mg を加え、Parr で1時間接触還元した。

【0591】触媒を濾去後、減圧下で溶媒を留去し、化合物507bL を 1.096 g (収率89.5%) 取得した。

【0592】(p) 化合物508ab の合成

化合物501b (300mg) 及びNEt<sub>3</sub> (64.7mg) のCH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> (2ml) の溶液に、化合物507a (300mg) のCH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> (8ml) の溶液にHO-Su (67.5mg) とDCC (13.2mg) を加え、室温で2時間攪拌した後濾過して得られた濾液を加え、室温で3時間攪拌して反応させた。

【0593】反応液を水洗し、乾燥後減圧下で溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (YMC, CHCl<sub>3</sub>-MeOH 150:1) で精製し、化合物508a b を392.9mg (収率78.7%) 取得した。

【0594】R<sub>F</sub> 0.70 (CHCl<sub>3</sub>-MeOH 10:1)。

【0595】[α]<sub>D</sub> 27 -53.4° (c 0.79, CHCl<sub>3</sub>)。

【0596】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>) : δ ppm, J in Hz

1.14(d,3H,J=6.4), 1.43(s,9H), 1.99, 2.00, 2.05, 2.09, 2.10, 2.17(s,3H×7), 4.50(d,1H,J=8.1), 5.28(d,1H,J=1.0, 3.4)。

【0597】IR(KBr) : cm<sup>-1</sup>

1740, 1371, 1231, 1067.

【0598】(q) 化合物509ab の合成

化合物508ab (227.7mg) にTFA (2ml) を加え室温で2時間攪拌後、減圧下TFAを留去し、CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> (3ml) 、NEt<sub>3</sub> (300μl) 及びPral-O-Su (94.6mg)

を加え室温で3時間攪拌して反応させた。

【0599】反応液を水洗し、乾燥後減圧下で溶媒を留去し、 $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  (10ml)、 $\text{HO-Su}$  (97mg)とDCC (190mg)を加え、室温で3時間攪拌して反応させた。

【0600】この反応液を水洗し、乾燥後減圧下で溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (YMC,  $\text{CHCl}_3-\text{MeOH}$  100:1) で精製し、化合物509abを201.4mg (收率77.1%) 取得した。

【0601】 $R_F$  0.84 ( $\text{CHCl}_3-\text{MeOH}$  10:1)。

【0602】 $[\alpha]_D^{28}$  -49.2° (c 0.71,  $\text{CHCl}_3$ )。 10

【0603】 $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ ) :  $\delta$  ppm, J in Hz 0.88 (t, 3H, J=6.8), 1.14 (d, 3H, J=6.6), 1.99, 2.00, 2.05, 2.09, 2.16 (s, 3H×7), 4.53 (d, 1H, J=7.8), 5.28 (d, 1H, J=1.0, 3.4)。

【0604】IR (KBr) :  $\text{cm}^{-1}$

1751, 1639, 1371, 1227, 1072, 1060。

【0605】(r) 化合物509a' b' の合成

化合物509ab (170.0mg) の  $\text{MeOH}$  (3ml) 溶液に、28%  $\text{NaOMe}$  in  $\text{MeOH}$  (20μl) を加え、室温で1時間攪拌して反応させた。

【0606】反応液から減圧下で溶媒を留去し、ゲルfiltration (LH-20,  $\text{CHCl}_3-\text{MeOH}$  1:1) で精製して白色粉末として化合物509a' b' を118.7mg (收率96.2%) 取得した。

【0607】 $R_F$  0.64 ( $\text{CHCl}_3-\text{MeOH}-\text{H}_2\text{O}$  10:5:1)。

【0608】 $[\alpha]_D^{24}$  -40.6° (c 1.00,  $\text{CHCl}_3-\text{MeOH}$  1:1)。

【0609】 $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3-\text{CD}_3\text{OD}$  1:1) :  $\delta$  ppm, J in Hz

0.89 (t, 3H, J=7.0), 1.25 (d, 3H, J=6.6), 4.25 (d, 1H, J=7.8), 4.80 (d, 1H, J=2.9)。 30

【0610】IR (KBr) :  $\text{cm}^{-1}$

3400, 1637, 1074。

【0611】(s) 化合物510c, 510d及び510eの合成

化合物504bL (441.7mg) にTFA (2ml) を加え室温で1時間攪拌後、減圧下でTFAを留去した後の残渣の $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  (2ml) 及び $\text{NEt}_3$  (500μl) の溶液に、化合物507aL (250mg) の  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  (8ml) 溶液に  $\text{HO-Su}$  (56mg) 及びDCC (101mg) を加え室温で1.5時間攪拌した後filtrationして得られた濾液を加え、室温で17時間攪拌して反応させた。

【0612】反応液を水洗し、乾燥後減圧下で溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (YMC,  $\text{CHCl}_3-\text{MeOH}$  50:1) で精製して化合物510cを549.8mg (收率86.0%) 取得した。

【0613】 $R_F$  0.60 ( $\text{CHCl}_3-\text{MeOH}$  10:1)。

【0614】 $[\alpha]_D^{28}$  -39.2° (c 1.20,  $\text{CHCl}_3$ )。

【0615】 $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ ) :  $\delta$  ppm, J in Hz 1.11 (d, 3H, J=6.6), 1.42 (s, 9H), 1.98, 1.99, 2.05, 2.06, 2.08 (s, 3H×11), 4.50, 4.51 (d, 1H×2, J=7.8),

5.34 (d, 1H, J=3.4)。

【0616】IR (KBr) :  $\text{cm}^{-1}$

1750, 1657, 1371, 1230, 1061。

【0617】化合物508ab (377.0mg) にTFA (4ml) を加え、室温で2時間攪拌後、減圧下でTFAを留去した後の残渣の $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  (2ml) 及び $\text{NEt}_3$  (500μl) の溶液に、化合物507bL (250.0mg) の  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  (8ml) 溶液に  $\text{HO-Su}$  (51mg) 及びDCC (100mg) を加え、室温で3時間攪拌した後filtrationして得られた濾液を加え、室温で3時間攪拌して反応させた。

【0618】反応液を水洗し、乾燥後、減圧下で溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (YMC,  $\text{CHCl}_3-\text{MeOH}$  50:1) で精製して化合物510dを470.5mg (收率81.2%) 取得した。

【0619】 $R_F$  0.63 ( $\text{CHCl}_3-\text{MeOH}$  10:1)。

【0620】 $[\alpha]_D^{28}$  -37.4° (c 1.03,  $\text{CHCl}_3$ )。

【0621】 $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ ) :  $\delta$  ppm, J in Hz 1.13 (d, 3H, J=6.6), 1.42 (s, 9H), 1.98, 1.99, 2.05, 2.06, 2.07, 2.08, 2.15, 2.16 (s, 3H×11), 4.51, 4.53 (d, 1H×2, J=8.0), 5.28 (d, 1H, J=3.4)。

【0622】IR (KBr) :  $\text{cm}^{-1}$

1749, 1655, 1371, 1229, 1061。

【0623】化合物508ab (306.4mg) にTFA (3ml) を加え、室温で2時間攪拌後、減圧下でTFAを留去した残渣の $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  (3ml) 及び $\text{NEt}_3$  (300μl) の溶液に、化合物507aL (184.2mg) の  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  (8ml) 溶液に  $\text{HO-Su}$  (41.4mg) 及びDCC (81mg) を加え、室温で3時間攪拌した後filtrationして得られた濾液を加え、室温で4時間攪拌して反応させた。

【0624】反応液を水洗し、乾燥後、減圧下で溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (ナカライ,  $\text{CHCl}_3-\text{MeOH}$  50:1) で精製して化合物510eを319.1mg (收率70.6%) 取得した。

【0625】 $R_F$  0.78 ( $\text{CHCl}_3-\text{MeOH}$  10:1)。

【0626】 $[\alpha]_D^{28}$  -71.3° (c 0.77,  $\text{CHCl}_3$ )。

【0627】 $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ ) :  $\delta$  ppm, J in Hz 1.12, 1.14 (d, 3H×2, J=6.6), 1.43 (s, 9H), 1.99, 2.00, 2.05, 2.07, 2.08, 2.09, 2.16 (s, 3H×10), 4.52 (d, 1H, J=8.1), 5.26, 5.29 (d, 1H×2, J=3.4)。

【0628】IR (KBr) :  $\text{cm}^{-1}$

1749, 1657, 1371, 1229, 1061。

【0629】(t) 化合物511c, 511d及び511eの合成

化合物510c (250.0mg) にTFA (3ml) を加え室温で1時間攪拌後、減圧下でTFAを留去し、残渣に  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  (2ml) 、 $\text{NEt}_3$  (300μl) 及び  $\text{Palc-O-Su}$  (67.6mg) を加え室温で5時間攪拌して反応させた。

【0630】反応液を水洗し、乾燥後、減圧下で溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (Merck,  $\text{CHCl}_3-\text{MeOH}$  50:1) で精製して化合物511cを204.6mg (收率74.7%) 取得した。

【0631】  $R_F$  0.77 ( $CHCl_3 - MeOH$  10:1)。

【0632】  $[\alpha]_D^{28}$  -40.5° (c 0.97,  $CHCl_3$ )。

【0633】  $^1H$ -NMR( $CDCl_3$ ) : δ ppm, J in Hz  
0.88(t,3H,J=6.8), 1.11(d,3H,J=6.6), 1.98, 1.99, 2.  
02, 2.05, 2.06, 2.08, 2.15, 2.16(s,3H×11), 4.5  
2(d,1H×2,J=7.8), 5.25(d,1H,J=3.2)。

【0634】 IR(KBr) :  $cm^{-1}$

1751, 1639, 1371, 1229, 1068。

【0635】 化合物510d(202.5mg)にTFA(1.5ml)を  
加え室温で1.5時間攪拌後、減圧下TFAを留去し、残  
渣にCH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> (3ml)、NEt<sub>3</sub> (500μl)及びPa  
1-O-Su(54mg)を加え、室温で4時間攪拌して反応  
させた。

【0636】 反応液を水洗し、乾燥後、減圧下溶媒を留  
去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー(ナカラ  
イ,  $CHCl_3 - MeOH$  50:1)で精製して化合物  
511dを188.4mg(収率84.9%)取得した。

【0637】  $R_F$  0.90 ( $CHCl_3 - MeOH$  10:1)。

【0638】  $[\alpha]_D^{25}$  -37.5° (c 0.77,  $CHCl_3$ )。

【0639】  $^1H$ -NMR( $CDCl_3$ ) : δ ppm, J in Hz  
0.88(t,3H,J=6.8), 1.13(d,3H,J=6.6), 1.99, 2.05, 2.  
07, 2.09, 2.16(s,3H×11), 4.51, 4.52(d,1H×2,J=7.8),  
5.28(d,1H,J=3.2)。

【0640】 IR(KBr) :  $cm^{-1}$

1751, 1641, 1371, 1230, 1061。

【0641】 化合物510e(198.9mg)にTFA(1.5ml)を  
加え室温で1時間攪拌後、減圧下TFAを留去し、残渣  
にCH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> (2ml)、NEt<sub>3</sub> (400μl)及びPa  
1-O-Su(56mg)を加え、室温で3時間攪拌して反応さ  
せた。

【0642】 反応液を水洗し、乾燥後、減圧下溶媒を留  
去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー(ナカラ  
イ,  $CHCl_3 - MeOH$  50:1)で精製して化合物  
511eを177.6mg(収率81.2%)取得した。

【0643】  $R_F$  0.74 ( $CHCl_3 - MeOH$  10:1)。

【0644】  $[\alpha]_D^{27}$  -77.5° (c 1.00,  $CHCl_3$ )。

【0645】  $^1H$ -NMR( $CDCl_3$ ) : δ ppm, J in Hz  
0.88(t,3H,J=6.8), 1.12, 1.14(d,3H×2,J=6.6), 1.9  
9, 2.00, 2.05, 2.06, 2.07, 2.09, 2.15, 2.16(s,3H  
×10), 4.53(d,1H,J=8.1), 5.25, 5.29(d,1H×2,J=3.  
4)。

【0646】 IR(KBr) :  $cm^{-1}$

1751, 1643, 1371, 1229, 1069。

【0647】 (u) 化合物511c'、511d'及び511e'の合  
成

化合物511c (195.2mg)のMeOH (3ml)及びCHCl<sub>3</sub> (2ml)の混合溶媒溶液に、28% NaOMe in  
MeOH (20μl)を加え、室温で1.5時間攪拌して  
反応させた。

【0648】 反応液から減圧下溶媒を留去し、白色粉末

として化合物511c'を137.3mg(収率99.5%)取得し  
た。

【0649】  $R_F$  0.25 ( $CHCl_3 - MeOH - H_2O$  10:5:1)。

【0650】  $[\alpha]_D^{27}$  -29.4° (c 1.01,  $CHCl_3 - MeOH$   
-H<sub>2</sub>O 10:10:3)。

【0651】  $^1H$ -NMR( $CDCl_3 : CD_3OD$  1:1) : δ ppm,  
J in Hz

0.89(t,3H,J=6.8), 1.25(d,3H,J=6.6), 4.26, 4.27(d,  
1H×2,J=7.8), 4.28(1H)。

【0652】 IR(KBr) :  $cm^{-1}$   
3431, 1637, 1074。

【0653】 上記合成反応を化合物511cの代わりに化合物  
511d (178.3mg)を用いて同様に行い、白色粉末として  
化合物511d'を116.9mg(収率92.8%)取得した。

【0654】  $R_F$  0.47 ( $CHCl_3 - MeOH - H_2O$  10:5:1)。

【0655】  $[\alpha]_D^{26}$  -27.0° (c 0.99,  $CHCl_3 - MeOH$   
-H<sub>2</sub>O 10:10:3)。

【0656】  $^1H$ -NMR( $CDCl_3 : CD_3OD$  1:1) : δ ppm,  
J in Hz

0.89(t,3H,J=6.8), 1.25(d,3H,J=6.6), 4.26, 4.28(d,  
1H×2,J=7.6), 4.81(d,1H,J=2.0)。

【0657】 IR(KBr) :  $cm^{-1}$   
3435, 1636, 1076。

【0658】 前記合成反応を化合物511cの代わりに化合物  
511e (169.4mg)を用いて同様に行い、白色粉末として  
化合物511e'を119.5mg(収率97.5%)取得した。

【0659】  $R_F$  0.64 ( $CHCl_3 - MeOH - H_2O$  10:5:1)。

【0660】  $[\alpha]_D^{26}$  -57.8° (c 1.00,  $CHCl_3 - MeOH$   
-H<sub>2</sub>O 10:10:3)。

【0661】  $^1H$ -NMR( $CDCl_3 : CD_3OD$  1:1) : δ ppm,  
J in Hz

0.89(t,3H,J=6.8), 1.23(d,3H×2,J=6.6), 4.26(d,1H,  
J=7.6), 4.81, 4.82(d,1H×2,J=1.5)。

【0662】 IR(KBr) :  $cm^{-1}$   
3450, 1639, 1076。

【0663】 (v) 化合物517a及び517bの合成  
化合物501a(1.362g)及びNEt<sub>3</sub> (327mg)のCH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>  
(10ml)溶液に、化合物516 Boc- $\alpha$ -benzyl  
D-Glutamate (1.00g)のCH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>  
(10ml)溶液にHO-Su (375mg)及びDCC (673mg)を  
加え、室温で2時間攪拌後濾過して得られた濾液を加  
え、室温で3時間攪拌して反応させた。

【0664】 反応液を水洗し、乾燥後減圧下溶媒を留去  
し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー(ナカラ  
イ,  $CHCl_3 - MeOH$  100:1)で精製して化合物517a  
を1.157g(収率59.8%)取得した。

【0665】  $R_F$  0.58 ( $CHCl_3 - MeOH$  25:1)。

【0666】  $[\alpha]_D^{25}$  -75.2° (c 0.90,  $CHCl_3$ )。

【0667】  $^1H$ -NMR( $CDCl_3$ ) : δ ppm, J in Hz  
1.12(d,3H,J=6.6), 1.43(s,9H), 1.99, 2.06, 2.17(s,

3H×3), 5.29(dd, 1H, J=1.0, 3.4), 7.36(5H)。

【0668】IR(KBr) : cm<sup>-1</sup>

1749, 1716, 1660, 1371, 1254, 1229, 1166, 1065, 10  
53。

【0669】化合物501aの代りに化合物501b(1.518g)を用いた以外上記と同様に行い、化合物517bを1.252g(収率59.4%)取得した。

【0670】R<sub>F</sub> 0.51 (CHCl<sub>3</sub> -MeOH 25:1)。

【0671】[ $\alpha$ ]<sub>D</sub><sup>26</sup> +1.20° (c 1.00, CHCl<sub>3</sub>)。

【0672】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>) : δ ppm, J in Hz  
1.43(s, 9H), 1.99, 2.04, 2.05, 2.16(s, 3H×4), 4.48  
(dd, 1H, J=8.1), 7.36(5H)。

【0673】IR(KBr) : cm<sup>-1</sup>

1753, 1715, 1664, 1369, 1227, 1169, 1076, 1057。

【0674】(w) 化合物518a及び518bの合成

化合物517a(522.0mg)にTFA(4ml)を加え、室温で1時間攪拌後、減圧下TFAを留去した残渣のCH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>(5ml)及びNEt<sub>3</sub>(700μl)の混合溶媒溶液に、化合物507aL(450.0mg)のCH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>(15ml)溶液にHO-Su(101mg)及びDCC(198mg)を加え、室温で2時間攪拌した後濾過して得られた濾液を加え、室温で3時間攪拌して反応させた。

【0675】反応液を水洗し、乾燥後、減圧下溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー(ナカライ、CHCl<sub>3</sub> -MeOH 50:1)で精製して化合物518aを794.9mg(収率90.6%)取得した。

【0676】R<sub>F</sub> 0.74 (CHCl<sub>3</sub> -MeOH 10:1)。

【0677】[ $\alpha$ ]<sub>D</sub><sup>27</sup> -77.9° (c 0.99, CHCl<sub>3</sub>)。

【0678】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>) : δ ppm, J in Hz  
1.11, 1.14(d, 3H×2, J=6.6), 1.44(s, 9H), 1.99, 2.0  
5, 2.08, 2.16(s, 3H×6), 5.27, 5.29(d, 1H×2, J=3.  
4), 7.36(5H)。

【0679】IR(KBr) : cm<sup>-1</sup>

1747, 1653, 1371, 1231, 1166, 1067。

【0680】化合物517b(1.084g)にTFA(6ml)を加え室温で1時間攪拌後、減圧下TFAを留去した残渣のCH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>(15ml)及びNEt<sub>3</sub>(1ml)の混合溶媒溶液に、化合物507aL(858.0mg)のCH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>(20ml)溶液にHO-Su(193mg)及びDCC(377mg)を加え、室温で2時間攪拌した後濾過して得られた濾液を加え、室温で時間攪拌して反応させた。

【0681】反応液を水洗し、乾燥後、減圧下溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー(ナカライ、CHCl<sub>3</sub> -MeOH 50:1)で精製して化合物518bを1.437g(収率81.6%)取得した。

【0682】R<sub>F</sub> 0.34 (CHCl<sub>3</sub> -MeOH 25:1)。

【0683】[ $\alpha$ ]<sub>D</sub><sup>27</sup> -34.4° (c 0.99, CHCl<sub>3</sub>)。

【0684】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>) : δ ppm, J in Hz  
1.13(d, 3H, J=6.6), 1.44(s, 9H), 1.96, 1.99, 2.04, 2.  
05, 2.07, 2.15, 2.16(s, 3H×7), 4.48(d, 1H, J=8.1),

5.33(d, 1H, J=3.4), 7.37(5H)。

【0685】IR(KBr) : cm<sup>-1</sup>

1749, 1670, 1371, 1229, 1169, 1063。

【0686】(x) 化合物519a及び519bの合成

化合物518a(466.9mg)にTFA(4ml)を加え、室温で1.5時間攪拌後、減圧下TFAを留去した後の残渣にCH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>(6ml)、NEt<sub>3</sub>(600μl)及びPal-O-Su(165mg)を加え、室温で2.5時間攪拌して反応させた。

【0687】反応液を水洗し、乾燥後、減圧下溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー(ナカライ、CHCl<sub>3</sub> -MeOH 50:1)で精製して化合物519aを364.1mg(収率69.3%)取得した。

【0688】R<sub>F</sub> 0.38 (CHCl<sub>3</sub> -MeOH 25:1)。

【0689】[ $\alpha$ ]<sub>D</sub><sup>24</sup> -83.3° (c 1.00, CHCl<sub>3</sub>)。

【0690】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>) : δ ppm, J in Hz  
0.88(t, 3H, J=6.8), 1.12, 1.13(d, 3H×2, J=6.8), 1.9  
6, 1.99, 2.05, 2.06, 2.16(s, 3H×6), 5.27, 5.28  
(d, 1H×2, J=3.4), 7.36(5H)。

【0691】IR(KBr) : cm<sup>-1</sup>

1749, 1639, 1371, 1229, 1069。

【0692】化合物518b(1.004g)にTFA(7ml)を加え、室温で1.5時間攪拌後、減圧下TFAを留去した後の残渣にCH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>(10ml)、NEt<sub>3</sub>(1.2ml)及びPal-O-Su(330mg)を加え、室温で16時間攪拌して反応させた。

【0693】反応液を水洗し、乾燥後、減圧下溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー(YMC, CHCl<sub>3</sub> -MeOH 50:1)で精製して化合物519bを966.2mg(収率85.9%)取得した。

【0694】R<sub>F</sub> 0.59 (CHCl<sub>3</sub> -MeOH 20:1)。

【0695】[ $\alpha$ ]<sub>D</sub><sup>28</sup> -36.3° (c 1.01, CHCl<sub>3</sub>)。

【0696】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>) : δ ppm, J in Hz  
0.88(t, 3H, J=6.8), 1.13(d, 3H, J=6.6), 1.96, 1.99, 2.  
03, 2.04, 2.05, 2.14, 2.16(s, 3H×7), 4.48(d, 1H, J=8.1), 5.29(d, 1H, J=3.4), 7.36(5H)。

【0697】IR(KBr) : cm<sup>-1</sup>

1751, 1637, 1371, 1227, 1169, 1065。

【0698】(v) 化合物520a及び520bの合成

化合物519a(363.8mg)のEtOH(50ml)及びTHF(4ml)の混合溶媒溶液に10%Pd/C(36mg)を加えParrで1時間接触還元した後触媒を濾別し、濾液から減圧下溶媒を留去して脱ベンジル体を337.1mg(収率100%)取得した。

【0699】この化合物のMeOH(10ml)溶液に、冰冷下トリメチルシリルジアゾメタンの10%ヘキサン溶液(4ml)を加え、20分間攪拌して反応させた。

【0700】反応液から減圧下溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー(YMC, CHCl<sub>3</sub> -MeOH 50:1)で精製して化合物520aを302.4mg(収率81.6%)取得した。

率88.6%) 取得した。

【0701】  $R_F$  0.35 ( $CHCl_3 - MeOH$  25:1)。

【0702】  $[\alpha]_D^{26} -83.4^\circ$  (c 1.00,  $CHCl_3$ )。

【0703】  $^1H$ -NMR( $CDCl_3$ ) :  $\delta$  ppm, J in Hz  
0.88(t,3H,J=6.8), 1.13, 1.14(d,3H $\times$ 2,J=6.6), 1.9  
8, 1.99, 2.05, 2.06, 2.16(s,3H $\times$ 6), 3.76(s,3H),  
5.28(d,1H $\times$ 2,J=3.4)。

【0704】 IR(KBr) :  $cm^{-1}$

1749, 1647, 1373, 1229, 1067。

【0705】 化合物519b(937.9mg) の  $EtOH$ (100ml) 及び  $THF$ (10ml) の混合溶媒溶液に 10%  $Pd/C$ (94mg) を加え  $Parr$  で 1 時間接触還元した後触媒を濾別し、濾液から減圧下溶媒を留去し脱ベンジル体を 873.1mg (收率 100%) 取得した。

【0706】 この化合物の一部(420.8mg) の  $MeOH$  (6ml) 溶液に、氷冷下 10%  $TMS-CH_2N_2$  in  $Hexane$  (3.5ml) を加え、20分間攪拌して反応させた。

【0707】 反応液から減圧下溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (YMC,  $CHCl_3 - MeOH$  75:1) で精製して化合物520bを 373.5mg (收率 87.7%) 取得した。

【0708】  $R_F$  0.34 ( $CHCl_3 - MeOH$  25:1)。

【0709】  $[\alpha]_D^{26} -38.2^\circ$  (c 0.99,  $CHCl_3$ )。

【0710】  $^1H$ -NMR( $CDCl_3$ ) :  $\delta$  ppm, J in Hz  
0.88(t,3H,J=6.8), 1.14(d,3H,J=6.6), 1.98, 1.99, 2.05, 2.06, 2.16(s,3H $\times$ 7), 3.75(s,3H), 4.49(d,1H,J=7.8), 5.28(d,1H,J=3.4)。

【0711】 IR(KBr) :  $cm^{-1}$

1751, 1647, 1371, 1229, 1070。

【0712】 (z) 化合物521a及び521bの合成

化合物519a(240.8mg) の  $EtOH$ (33ml) 及び  $THF$ (2.6ml) の混合溶媒溶液に 10%  $Pd/C$ (24mg) を加え  $Parr$  で 1 時間接触還元した後触媒を濾別し、濾液から減圧下溶媒を留去し、取得した残渣の  $CH_2C_12$  (5ml) 溶液に、  $HO-Su$  (24.7mg) 及び DCC(48.3mg) を加え、室温で 2 時間攪拌後、2.0M  $NH_3$  in  $MeOH$  (0.5ml) を加え室温で 2 時間攪拌して反応させた。

【0713】 反応液を水洗し、乾燥後、減圧下に溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (YMC,  $CHCl_3 - MeOH$  50:1) で精製して化合物521aを 171.8mg (收率 77.0%) 取得した。

【0714】  $R_F$  0.60 ( $CHCl_3 - MeOH$  10:1)。

【0715】  $[\alpha]_D^{27} -93.4^\circ$  (c 1.00,  $CHCl_3$ )。

【0716】  $^1H$ -NMR( $CDCl_3$ ) :  $\delta$  ppm, J in Hz  
0.88(t,3H,J=6.8), 1.14, 1.15(d,3H $\times$ 2,J=6.6), 1.9  
9, 2.07, 2.16, 2.17(s,3H $\times$ 6), 5.26, 5.29(d,1H $\times$ 2,J=3.2)。

【0717】 IR(KBr) :  $cm^{-1}$

1749, 1641, 1371, 1248, 1229, 1069。

【0718】 化合物519b(937.9mg) の  $EtOH$ (100ml) 及び  $THF$ (10ml) の混合溶媒溶液に、10%  $Pd/C$ (94mg) を加え  $Parr$  で 1 時間接触還元した後触媒を濾別し、濾液から減圧下溶媒を留去し脱ベンジル体を 873.1mg (收率 100%) 取得した。

【0719】 この化合物の一部(452.3mg) の  $CH_2C_12$  (5ml) 溶液に、  $HO-Su$  (146.3mg) 及び DCC(3.0mg) を加え、室温で 2 時間攪拌後、2.0M  $NH_3$  in  $MeOH$  (1ml) を加え、室温で 17 時間攪拌して反応させた。

【0720】 反応液を水洗し、乾燥後、減圧下溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (YMC,  $CHCl_3 - MeOH$  50:1) で精製して化合物521bを 335.2mg (收率 74.1%) 取得した。

【0721】  $R_F$  0.56 ( $CHCl_3 - MeOH$  10:1)。

【0722】  $[\alpha]_D^{26} -45.2^\circ$  (c 1.00,  $CHCl_3$ )。

【0723】  $^1H$ -NMR( $CDCl_3$ ) :  $\delta$  ppm, J in Hz  
0.89(t,3H,J=6.8), 1.15(d,3H,J=6.6), 1.99, 2.05, 2.06, 2.07, 2.16, 2.17(s,3H $\times$ 7), 4.49(d,1H,J=7.8), 5.26(d,1H,J=3.4)。

【0724】 IR(KBr) :  $cm^{-1}$

1751, 1643, 1371, 1229, 1070。

【0725】 (a') 化合物521a' 及び521b' の合成

化合物521a(169.3mg) の  $MeOH$  (3ml) 溶液に 28%  $NaOMe$  in  $MeOH$  (10 $\mu$ l) を加え、室温で 1 時間攪拌して反応させた。

【0726】 減圧下溶媒を留去し、白色粉末として化合物521a' を 118.3mg (收率 89.6%) 取得した。

【0727】  $R_F$  0.64 ( $CHCl_3 - MeOH - H_2O$  10:5:1)。

【0728】  $[\alpha]_D^{27} -70.6^\circ$  (c 0.51,  $CHCl_3 - MeOH - H_2O$  10:10:3)。

【0729】  $^1H$ -NMR( $CDCl_3 : CD_3OD = 1:1$ ) :  $\delta$  ppm, J in Hz  
0.89(t,3H,J=6.8), 1.25(d,3H $\times$ 2,J=6.6), 4.81, 4.82(d,1H,J=3.4)。

【0730】 IR(KBr) :  $cm^{-1}$

3398, 1639, 1076。

【0731】 化合物521b(308.1mg) の  $MeOH$  (7ml) 溶液に 28%  $NaOMe$  in  $MeOH$  (10 $\mu$ l) を加え、室温で 1.5 時間攪拌して反応させた。

【0732】 反応液から減圧下溶媒を留去し、白色粉末として化合物521b' を 232.2mg (收率 99.8%) 取得した。

【0733】  $R_F$  0.61 ( $CHCl_3 - MeOH - H_2O$  10:5:1)。

【0734】  $[\alpha]_D^{27} -32.9^\circ$  (c 0.556,  $CHCl_3 - MeOH - H_2O$  10:10:3)。

【0735】  $^1H$ -NMR( $CDCl_3 : CD_3OD = 1:1$ ) :  $\delta$  ppm, J in Hz  
0.89(t,3H,J=6.6), 1.24(d,3H,J=6.6), 4.26(d,1H,J=7.6), 4.81(d,1H,J=2.9)。

【0736】IR(KBr) :  $\text{cm}^{-1}$ 

3400, 1661, 1637, 1070.

【0737】(b') 化合物520a' 及び520b' の合成

化合物520a(298.0mg) のMeOH (5ml) 溶液に28% NaOMe in MeOH (20 $\mu$ l) を加え、室温で1時間攪拌して反応させた。【0738】反応液から減圧下溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (YMC, CHCl<sub>3</sub> - MeOH 5 : 1) で精製して白色粉末として化合物520a' を137.6mg(収率59.6%) 取得した。【0739】R<sub>F</sub> 0.86 (CHCl<sub>3</sub> - MeOH 2:1)。【0740】[ $\alpha$ ]<sub>D</sub> 28-71.3° (c 1.01, MeOH)。【0741】<sup>1</sup>H-NMR(CD<sub>3</sub> OD) :  $\delta$  ppm, J in Hz 0.90(t,3H,J=6.8), 1.20, 1.21(d,3H $\times$ 2,J=6.6), 4.76, 4.78(d,1H $\times$ 2,J=2.2)。【0742】IR(KBr) :  $\text{cm}^{-1}$ 

3400, 1643, 1078.

【0743】化合物520b(348.2mg) のMeOH (7ml) 溶液に、28% NaOMe in MeOH (10 $\mu$ l) を加え、室温で2時間攪拌して反応させた。【0744】反応液から減圧下溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (YMC, CHCl<sub>3</sub> - MeOH 25 : 10) で精製して白色粉末として化合物520b' を187.5mg(収率71.0%) 取得した。【0745】R<sub>F</sub> 0.70 (CHCl<sub>3</sub> - MeOH 2:1)。【0746】[ $\alpha$ ]<sub>D</sub> 27-30.7° (c 0.505, CHCl<sub>3</sub> - MeOH 2:1)。【0747】<sup>1</sup>H-NMR(CD<sub>3</sub> OD) :  $\delta$  ppm, J in Hz 0.90(t,3H,J=6.8), 1.21(d,3H,J=6.6), 3.67(s,3H), 4.24(d,1H,J=7.3)。【0748】IR(KBr) :  $\text{cm}^{-1}$ 

3422, 1637, 1074.

【0749】(c') 化合物522a' 及び522b' の合成

化合物520a' (104.0mg) のMeOH (3ml) 溶液に 0.1 N NaOH (1.15ml) を加え、室温で24時間攪拌して反応させた。

【0750】反応液から減圧下溶媒を留去し、ゲル滌過 (LH-20, MeOH) で精製し、白色粉末として化合物522a' を98.2mg (収率93.6%) 取得した。

【0751】R<sub>F</sub> 0.49 (CHCl<sub>3</sub> - MeOH - H<sub>2</sub>O 10:5:1)。【0752】[ $\alpha$ ]<sub>D</sub> 27-68.5° (c 1.05, CHCl<sub>3</sub> - MeOH - H<sub>2</sub>O 10:10:3)。【0753】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub> : CD<sub>3</sub> OD=1:1) :  $\delta$  ppm, J in Hz

0.88(t,3H,J=6.8), 1.24(d,3H,J=6.6)。

【0754】IR(KBr) :  $\text{cm}^{-1}$ 

3400, 1639, 1558, 1078, 1038.

【0755】化合物520b' (138.8mg) のMeOH (3ml) 溶液に、0.1N NaOH (1.504ml) を加え、室温で68時間攪拌して反応させた。

【0756】反応液から減圧下溶媒を留去し、ゲル滌過 (LH-20, MeOH) で精製し、白色粉末として化合物522b' を135.1mg(収率96.5%) 取得した。

【0757】R<sub>F</sub> 0.39 (CHCl<sub>3</sub> - MeOH - H<sub>2</sub>O 10:5:1)。【0758】[ $\alpha$ ]<sub>D</sub> 27-28.2° (c 1.02, CHCl<sub>3</sub> - MeOH - H<sub>2</sub>O 10:10:3)。【0759】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub> : CD<sub>3</sub> OD=1:1) :  $\delta$  ppm, J in Hz 0.89(t,3H,J=6.8), 1.24(d,3H,J=6.6)。10 【0760】IR(KBr) :  $\text{cm}^{-1}$ 

3400, 1637, 1560, 1076, 1041.

【0761】(d') 化合物523 の合成 (図5j)

2-セチル-ステアリン酸(304mg) に塩化チオニル (3ml) を加え、3時間加熱還流した。過剰の塩化チオニルを留去し、ベンゼンを加え、溶媒を留去した。この操作を3回繰り返したのち、残渣を塩化メチレン (3ml) に溶解した。この溶液をフコース誘導体501a (276mg) およびトリエチルアミン(0.18ml)の塩化メチレン(15ml)溶液に氷冷下滴した後、室温にて終夜攪拌した。反応液を水及び半飽和食塩水にて洗浄し、硫酸マグネシウムにて乾燥した。溶媒を留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (シリカゲル 50 g、クロロホルム) にて精製してアミド体(450mg)を得た。

【0762】[ $\alpha$ ]<sub>D</sub> 27-60.3° (c 1.0, クロロホルム)。【0763】IR(KBr) : 3450, 3300, 1750, 1640, 1550  $\text{cm}^{-1}$ 。【0764】<sup>1</sup>H-NMR(CD<sub>3</sub> OD) : 0.88(3H,t,J=7Hz), 1.14(3H,d,J=6.5Hz), 2.00(3H,s), 2.07(3H,s), 2.17(3H,s), 4.13(1H,q,J=6.5Hz), 5.04(1H,d,J=4Hz), 5.16(1H,dd,J=4,11Hz), 5.29(1H,brd,J=3Hz), 5.36(1H,dd,J=3,1Hz), 5.81(1H,t,J=5Hz)。

【0765】m/z(FAB) 846。

【0766】R<sub>f</sub> = 0.53 (クロロホルム : メタノール = 99:1)。【0767】上記で得たアミド体(235mg)のメタノール(30ml)溶液にナトリウムメトキシド(28%メタノール溶液55 $\mu$ l)を加え、室温にて6時間攪拌した。「アンバーリスト15E」を液性が中性になるまで加えた後樹脂を濾去し、濾液を濃縮し、残渣を「セファデックスLH-20」(メタノール : クロロホルム = 1 : 1)にて精製し、目的化合物523(183mg)を得た。【0768】[ $\alpha$ ]<sub>D</sub> 26-44.6° (c 1.0, クロロホルム : メタノール = 1:1)。【0769】IR(KBr) : 3450, 3300, 1640, 1550  $\text{cm}^{-1}$ 。【0770】<sup>1</sup>H-NMR(CD<sub>3</sub> OD) : 0.89(3H,t,J=7Hz), 1.22(3H,d,J=6.5Hz), 1.4 (2H,m), 1.55(2H,m), 3.93(1H,q,J=6.5Hz)。【0771】R<sub>f</sub> = 0.45 (クロロホルム : メタノール = 99:1)。

## 【0772】(e') 化合物529 の合成(図5k)

## 1) 化合物524 の合成

L-フコーステトラアセテート(化合物523) (10.16 g) と 2-[2-(2-クロロエトキシ)エトキシ]エタノール(10.31 g) を塩化メチレン(300ml) に溶解し、BF<sub>3</sub> · Et<sub>2</sub>O (17.36 g) を加え、室温で25時間攪拌した。反応液を塩化メチレンで希釈し、水、5%NaHCO<sub>3</sub> 水及び水で順次洗浄し、乾燥後溶媒を減圧下留去した。残渣をピリジン(26ml) に溶解し、無水酢酸(20 ml) を加え、室温で15時間攪拌した。反応混合物を酢酸エチルで希釈し、水、5%NaHCO<sub>3</sub> 水、10%クエン酸水及び水で順次洗浄し、乾燥後溶媒を減圧下留去した。残渣シリカゲル(250 g) を用いるカラムクロマトグラフィー(クロロホルム) で精製し、 $\alpha$ -グリコシド体化合物524 (4.40 g, 33%) と  $\beta$ -グリコシド体化合物525 (1.79 g) を無色油状物として得た。

【0773】 $\alpha$ -グリコシド体化合物524 : [ $\alpha$ ]<sub>D</sub> -12.3° (c 0.96, CHCl<sub>3</sub>)。

【0774】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$  : 1.14(3H,d,J=6.6Hz), 1.99(3H,s), 2.08(3H,s), 2.17(3H,s), 3.62-3.84(12H,m), 4.23(1H,q,J=6.6Hz), 5.11(1H,d,J=3.7Hz), 5.12(1H,dd,J=3.7Hz,10.0Hz), 5.30(1H,d,J=3.4Hz), 5.37(1H,dd,J=3.4Hz,10.0Hz)。

## 【0775】2) 化合物526 の合成

クロル体化合物524 (3.56 g) をDMF (50ml) に溶解し、アジ化ナトリウム (1.05 g) を加え、70°Cで2日間攪拌した。反応液を酢酸エチルで希釈し、水洗し、乾燥後溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲル(100 g) を用いるカラムクロマトグラフィー(クロロホルム) で精製し、アジド体化合物526 (2.98 g) を無色油状物として得た。

【0776】[ $\alpha$ ]<sub>D</sub> -113.7° (c 0.96, CHCl<sub>3</sub>)。

【0777】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$  : 1.14(3H,d,J=6.6Hz), 1.99(3H,s), 2.07(3H,s), 2.16(3H,s), 3.40(2H,t, J=5.0Hz), 3.62-3.70(9H,m), 3.78-3.84(1H,m), 4.23(1H,dq,J=1.2Hz,6.6Hz), 5.10(1H,d,J=3.7Hz), 5.12(1H,dd,J=3.7Hz,10.3Hz), 5.30(1H,dd,J=1.2Hz,3.4Hz), 5.37(1H,dd,J=3.4Hz,10.3Hz)。

## 【0778】3) 化合物527 の合成

アジド体化合物526 (2.21 g) と p-トルエンスルホン酸 (0.94 g) をエタノール(100ml) に溶解し、リンドラー触媒 (4.40 g) を加え、室温50psiで7時間接触還元を行った。触媒を濾去後、濾液を減圧下濃縮し、アミン体化合物527 (2.84 g) を無色油状物質として得た。

## 【0779】4) 化合物528 の合成

アミン体化合物527(240mg) とバルチミン酸N-ヒドロキシスクシンイミドエステル(143mg) を塩化メチレン(20ml) に溶解し、トリエチルアミン (82mg) を加え、室温で3時間攪拌した。反応液を塩化メチレンで希釈し、水、10%クエン酸水及び水で順次洗浄し、乾燥後溶

媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲル (50 g) を用いるカラムクロマトグラフィー(クロロホルム-メタノール 100 : 1) で精製し、目的化合物(241mg) を得た。

【0780】[ $\alpha$ ]<sub>D</sub> -65.0° (c 1.01, CHCl<sub>3</sub>)。

【0781】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$  : 0.88(3H,t,J=6.8Hz), 1.14(3H,d,J=6.6Hz), 1.20-1.34(24H,m), 1.63(2H,m), 1.99(3H,s), 2.07(3H,s), 2.17(3H,s), 2.18(2H,m), 3.46(2H,m), 3.56(2H,m), 3.58-3.68(7H,m), 3.80(1H,m), 4.23(1H,dq,J=1.2Hz,6.6Hz), 5.12(1H,dd,J=3.7Hz,10.3Hz), 5.13(1H,d,J=3.7Hz), 5.29(1H,dd,J=1.2Hz,3.4Hz), 5.37(1H,dd,J=3.4Hz,0.3Hz), 6.10(1H,m)。

## 【0782】5) 化合物529 の合成

化合物528(208mg) をメタノール (5ml) に溶解し、28%NaOMe in MeOH (20μl) を加え、室温で2.5時間攪拌した。反応液に「アンバーライトIRC-50」を加え、不溶物を濾去後濾液を減圧下濃縮乾固した。残渣にクロロホルムを加え、不溶物を濾去後濾液を減圧下濃縮乾固し、残渣をエーテルで洗浄して目的化合物529(151mg) を無色粉末として得た。

【0783】[ $\alpha$ ]<sub>D</sub> -55.2° (c 0.56, CHCl<sub>3</sub>)。

【0784】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$  : 0.88(3H,t,J=6.8Hz), 1.20-1.34(24H,m), 1.30(3H,d,J=6.6Hz), 1.62(2H,m), 2.18(2H,m), 3.40-3.72(11H,m), 3.74-3.84(3H,m), 3.90-3.94(1H,m), 4.04(1H,q,J=3.3Hz), 4.92(1H,d,J=3.4Hz), 6.43(1H,m)。

## 【0785】(f') 化合物531 の合成(図5l)

## 1) 化合物530 の合成

2-(1-ヘキサデシル)オクタデカン酸(153mg) をヘキサン (15ml) と塩化メチレン (20ml) の混合溶液に溶解し、N-ヒドロキシスクシンイミド (35mg) と N'-ジシクロヘキシカルボジイミド (62mg) を加え、室温で24時間攪拌した。反応混合物にアセトニトリル (15ml) を溶解したアミン体化合物527(214mg) を加え、ついでトリエチルアミン (67mg) を加えた後、室温で24時間攪拌した。不溶物を濾去し、濾液をクロロホルムで希釈し、水洗し、乾燥後溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲル (60 g) を用いるカラムクロマトグラフィー(クロロホルム-メタノール 150 : 1) で精製した。再度、シリカゲル (60 g) を用いるカラムクロマトグラフィー(ヘキサン-酢酸エチル 2 : 1) で精製し、目的化合物530(165mg) を無色油状物として得た。

【0786】[ $\alpha$ ]<sub>D</sub> -51.4° (c 0.84, CHCl<sub>3</sub>)。

【0787】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$  : 0.88(6H,t,J=6.8Hz), 1.14(3H,d,J=6.4Hz), 1.20-1.33(56H,m), 1.34-1.43(2H,m), 1.56-1.62(2H,m), 1.99(3H,s), 2.07(3H,s), 2.17(3H,s), 3.47(2H,m), 3.54(2H,m), 3.58-3.70(7H,m), 3.76-3.83(1H,m), 4.22(1H,dq,J=1.2Hz,6.4Hz), 5.12(1H,dd,J=3.7Hz,10.0Hz), 5.13(1H,d,J=3.7Hz), 5.29(1H,dd,J=1.2Hz,3.4Hz), 5.37(1H,dd,J=3.4Hz,1

0.0Hz), 6.02(1H,m)。

【0788】2) 化合物531の合成

化合物530(138mg)をメタノール(10ml)に溶解し、28%NaOMe in MeOH(20μl)を加え、室温で2.5時間攪拌した。反応液に「アンバーライトIRC-50」を加え、不溶物を濾去後濾液を減圧下濃縮乾固した。残渣にクロロホルムに加え、不溶物を濾去後濾液を減圧下濃縮乾固し、残渣をエーテルで洗浄して目的化合物(101mg)を無色粉末として得た。

【0789】 $[\alpha]_D -36.7^\circ$  (c 0.69, CHCl<sub>3</sub>)。

【0790】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>) δ: 0.88(6H,t,J=6.8Hz), 1.20-1.30(56H,m), 1.30(3H,d,J=6.8Hz), 1.34-1.43(2H,m), 3.37-3.72(11H,m), 3.74-3.85(3H,m), 3.88-3.94(1H,m), 4.03(1H,q,J=6.8Hz), 4.92(1H,d,J=3.4Hz), 6.37(1H,m)。

【0791】(g') 化合物540の合成(図5m)

1) 化合物535の合成

化合物534(340mg)、Zn(OTf)<sub>2</sub>(318mg)及び6-クロロヘキサノール(151mg)をアセトニトリル(15ml)に溶解し、氷冷攪拌下TMSCL(95mg)を加えた。同温で1.5時間攪拌後、反応混合物を酢酸エチルで希釈し、水、5%NaHCO<sub>3</sub>水及び水で順次洗浄し、乾燥後溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲル(25g)を用いるカラムクロマトグラフィー(クロロホルム-ヘキサン2:1)で精製し、目的化合物(319mg)を無色油状物として得た。

【0792】 $[\alpha]_D -42.4^\circ$  (c 0.88, CHCl<sub>3</sub>)。

【0793】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>) δ: 1.11(3H,d,J=6.6Hz), 1.32-1.40(2H,m), 1.40-1.48(2H,m), 1.56-1.68(2H,m), 1.76(2H,m), 3.43(1H,m), 3.51(2H,t,J=6.6Hz), 3.60(1H,m), 3.66(1H,d,J=2.9Hz), 3.86(1H,q,J=6.6Hz), 3.93(1H,dd,J=2.9Hz,10.0Hz), 4.02(1H,dd,J=3.7Hz,10.0Hz), 4.65(1H,d,J=11.7Hz), 4.67(1H,d,J=12.0Hz), 4.74(1H,d,J=11.7Hz), 4.78(1H,d,J=3.7Hz), 4.81(1H,d,J=12.1Hz), 4.88(1H,d,J=11.7Hz), 4.98(1H,d,J=11.7Hz), 7.24-7.41(15H,m)。

【0794】2) 化合物537の合成

クロル体化合物535(1.03g)をDMF(15ml)に溶解し、アジ化ナトリウム(0.24g)を加え、60°Cで6日間攪拌した。反応液を酢酸エチルで希釈し、水洗し、乾燥後溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲル(100g)を用いるカラムクロマトグラフィー(ヘキサン-酢酸エチル15:1)で精製し、アジト体化合物537(0.94g)を無色油状物として得た。

【0795】 $[\alpha]_D -39.4^\circ$  (c 1.08, CHCl<sub>3</sub>)。

【0796】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>) δ: 1.10(3H,d,J=6.6Hz), 1.34-1.42(4H,m), 1.54-1.68(4H,m), 3.24(2H,t,J=7.0Hz), 3.40-3.46(1H,m), 3.58-3.64(1H,m), 3.66(1H,d,J=2.9Hz), 3.86(1H,q,J=3.3Hz), 3.93(1H,dd,J=2.9Hz,10.0Hz), 4.03(1H,dd,J=3.7Hz,10.0Hz), 4.66(1

H,d,J=11.5Hz), 4.67(1H,d,J=12.0Hz), 4.74(1H,d,J=12.0Hz), 4.78(1H,d,J=3.7Hz), 4.81(1H,d,J=12.0Hz), 4.87(1H,d,J=12.0Hz), 4.98(1H,d,J=11.5Hz), 7.24-7.41(15H,m)。

【0797】3) 化合物538の合成

アジト体化合物537(0.90g)とp-トルエンスルホン酸(0.31g)をエタノール(30ml)に溶解し、リンドラ-触媒(1.80g)を加え、室温50psiで5時間接触還元を行った。触媒を濾去後、濾液減圧下濃縮し、アミン体化合物538(1.12g)を無色泡状物質として得た。

【0798】4) 化合物539の合成

N-t-2ブトキシカルボニル-L-グルタミン酸(74mg)をアセトニトリル(20ml)に溶解し、N-ヒドロキシスクシニミド(76mg)とN,N'-ジシクロヘキシルカルボジイミド(136mg)を加え、室温で4時間攪拌した。反応混合物にアミン体化合物538(466mg)とトリエチルアミン(134mg)を加え、室温で2時間攪拌した。析出晶を濾過し、シリカゲル(60g)を用いるカラムクロマトグラフィー(クロロホルム-メタノール100:1)で精製し、目的化合物(288mg)を無色粉末として得た。

【0799】 $[\alpha]_D -34.0^\circ$  (c 1.45, CHCl<sub>3</sub>)。

【0800】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>) δ: 1.10(6H,d,J=6.6Hz), 1.28-1.37(8H,m), 1.43(9H,m), 1.45-1.52(4H,m), 1.55-1.62(4H,m), 1.85-1.95(1H,m), 2.02-2.10(1H,m), 2.21-2.39(2H,m), 3.16-3.29(4H,m), 3.38-3.46(2H,m), 3.54-3.61(2H,m), 3.66(2H,d,J=2.9Hz), 3.86(2H,q,J=6.6Hz), 3.90-3.96(2H,m), 4.00-4.05(2H,m), 4.65(2H,d,J=11.7Hz), 4.67(2H,d,J=12.0Hz), 4.74(2H,d,J=11.7Hz), 4.77(1H,d,J=3.4Hz), 4.78(1H,d,J=3.4Hz), 4.81(2H,d,J=12.0Hz), 4.87(1H,d,J=11.7Hz), 4.88(1H,d,J=11.7Hz), 4.98(2H,d,J=11.7Hz), 7.24-7.41(30H,m)。

【0801】5) 化合物540の合成

ベンジルエーテル体化合物539(230mg)を酢酸エチル(20ml)とテトラヒドロフラン(20ml)の混合溶媒に溶解し、10%Pd-C(460mg)を加え、室温60psiで3日間接触還元を行った。触媒を濾去後、濾液を減圧下濃縮し、残渣をエーテルで洗浄して目的化合物(113mg)を無色粉末として得た。

【0802】 $[\alpha]_D -80.9^\circ$  (c 0.78, MeOH)。

【0803】<sup>1</sup>H-NMR(CD<sub>3</sub>OD) δ: 1.21(6H,d,J=6.6Hz), 1.34-1.44(8H,m), 1.44(9H,s), 1.47-1.57(4H,m), 1.57-1.68(4H,m), 1.80-1.88(1H,m), 1.95-2.04(1H,m), 2.25(2H,m), 3.94(2H,q,J=6.6Hz), 4.73(2H,d,J=2.7Hz)。

【0804】(h') 化合物533の合成(図5m)

1) 化合物532の合成

t-Boc-L-グルタミン酸(74mg)をアセトニトリル(20ml)に溶解し、HOStu(76mg)とDCC(136mg)を加え、室温で18時間攪拌した。反応混合物にアミン体化合

物527(392mg)とトリエチルアミン(134mg)を加え、室温で24時間攪拌した。不溶物を濾去し、濾液をクロロホルムで希釈し、水、5%NaHCO<sub>3</sub>水、水、10%クエン酸水及び水で順次洗浄し、乾燥後溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲル(50g)を用いるカラムクロマトグラフィー(クロロホルム-メタノール50:1)で精製し、目的化合物532(207mg)を無色泡状物として得た。

【0805】2) 化合物533の合成

化合物532(180mg)をメタノール(3ml)に溶解し、28%NaOMe in MeOH(20μl)を加え、室温で4時間攪拌した。反応液に「アンバーライトIRC-50」を加え、不溶物を濾去後濾液を減圧下濃縮乾固し、目的化合物533(114mg)を無色泡状物として得た。

【0806】 $[\alpha]_D^{25} -67.2^\circ$  (c 0.62, MeOH)。

【0807】<sup>1</sup>H-NMR(CD<sub>3</sub>OD) δ: 1.21(6H, d, J=6.6Hz), 1.44(9H, s), 1.82-1.92(1H, m), 1.98-2.06(1H, m), 2.29(2H, m), 4.00(2H, q, J=6.6Hz)。

【0808】実施例6(アセチルガラクトサミン系誘導体の合成)

本実施例における反応式を図6に示す。

【0809】(a) 化合物607の合成

化合物114(129.9mg)にTFA(2ml)を加え、室温で1時間攪拌後、減圧下TFAを留去した後の残渣にCH<sub>2</sub>C<sub>12</sub>(2ml)及びNEt<sub>3</sub>(200μl)を加えた溶液に、化合物606(43mg)にCH<sub>2</sub>C<sub>12</sub>(5ml)、HO-Su(12mg)及びDCC(21mg)を加え、室温で1時間攪拌した後濾過した濾液を加え、室温で24時間攪拌して反応させた。

【0810】反応液を水洗し、乾燥後、減圧下溶媒を留去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー(Merc, CHCl<sub>3</sub>-MeOH 20:1)で精製して化合物607を36.7mg(収率23.4%)取得した。

【0811】R<sub>F</sub> 0.53(CHCl<sub>3</sub>-MeOH 10:1)。

【0812】 $[\alpha]_D^{25} 22-16.8^\circ$  (c 0.98, MeOH)。

【0813】<sup>1</sup>H-NMR(CD<sub>3</sub>OD): δ ppm, J in Hz 0.90(t,3H), 1.92(s,3H×3), 1.95, 2.02, 2.14(s,3H×9), 3.55-3.76(m,12H), 4.05(s,2H), 4.56(d,1H×3, J=8.5), 5.07(dd,1H×3, J=3.5, 11.2), 5.33(d,1H×3, J=3.5)。

【0814】(b) 化合物608の合成

化合物607(36.0mg)のMeOH(3ml)溶液に、28%NaOMe in MeOH(5μl)を加え、室温で23時間攪拌して反応させた。

【0815】反応液から減圧下溶媒を留去し、MeOHで洗浄し、化合物608を21.6mg(収率74.0%)取得した。

【0816】R<sub>F</sub> 0.34(CHCl<sub>3</sub>-MeOH-H<sub>2</sub>O 10:5:1)。

【0817】 $[\alpha]_D^{25} 25-4.0^\circ$  (c 0.177, CHCl<sub>3</sub>-MeOH-H<sub>2</sub>O 10:10:3)。

【0818】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>:CD<sub>3</sub>OD:D<sub>2</sub>O=3:6:1):

δ ppm, J in Hz

0.89(t,3H), 2.01(s,3H×3)。

【0819】実施例7(ラクトース系誘導体の合成)

本実施例における反応式を図7a乃至図7dに示す。

【0820】また、本実施例における旋光度は全て25°Cで測定した値である。

【0821】(a) 化合物702の合成

アルゴン雰囲気下、 $\beta$ -アセチル体701(15.04g)、6-ブロモヘキサノール(4.82g)及び「モレキュラーシーブス4A」(25g、減圧下150°Cにて終夜乾燥)の1,2-ジクロルエタン(200ml)溶液に室温にてトリフルオロメタンスルホン酸トリメチルシリル(5.1ml)を滴下し、20分間攪拌して反応させた。

【0822】反応液からモレキュラーシーブスを濾去し、濾液を希重曹水-冰にあけてクロロホルム抽出した。抽出液を重曹水、水、飽和食塩水で洗浄後、乾燥した。溶媒を留去後、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン-酢酸エチル7:3-6:4)にて精製して $\beta$ -グリコシド体化合物702を3.12g(収率18%)得た。

【0823】R<sub>F</sub> 0.59(ベンゼン-酢酸エチル 1:1)。

【0824】 $[\alpha]_D^{25} +3.9^\circ$  (c 1.0, クロロホルム)。

【0825】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>) δ (ppm) in 500MHz: 1.969(d,3H), 2.039(s,3H), 2.063(s,3H), 2.124(s,3H), 2.155(s,3H), 2.047(s,6H), 4.45(d,1H), 4.48(d,1H), 4.88(dd,1H), 4.95(dd,1H), 5.11(dd,1H), 5.20(t,1H), 5.35(dd,1H)。

【0826】IR(KBr): 1753, 1236cm<sup>-1</sup>。

【0827】MS(FAB)(m/z): 799(MH<sup>+</sup>)。

【0828】(b) 化合物703の合成

$\beta$ -グリコシド体化合物702(3.84g)のジメチルホルムアミド(25ml)溶液にアジ化ナトリウム(0.78g)を加え、室温にて3日間、さらに50°Cにて2時間加熱攪拌して反応させた。

【0829】反応液を水にあけて酢酸エチルにて抽出し、抽出液を水、飽和食塩水で洗浄後、乾燥した。溶媒を留去して、アジド体化合物703を3.61g(収率99%)得た。

【0830】R<sub>F</sub> 0.59(ベンゼン-酢酸エチル 1:1)。

【0831】<sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>) δ (ppm) in 500MHz: 1.966(s,3H), 2.035(s,3H), 2.062(s,3H), 2.120(s,3H), 2.152(s,3H), 2.046(s,6H), 4.45(d,1H), 4.48(d,1H), 4.88(dd,1H), 4.96(dd,1H), 5.11(dd,1H), 5.19(t,1H), 5.35(brd,1H)。

【0832】IR(KBr): 1757cm<sup>-1</sup>。

【0833】MS(FAB)(m/z): 762(MH<sup>+</sup>)。

【0834】(c) 化合物704の合成

アジド体化合物703(3.60g)及びトルエンスルホン酸(0.45g)のエタノール(55ml)溶液にリンドラー触媒

(1.51g) を加え、水素加圧下(50psi) 2時間振とう攪拌して反応させた。

【0835】反応液から触媒をセライトにて濾去し、濾液を濃縮してアミノ体化合物704 の粗生成物を4.16g 得た。

【0836】(d) 化合物706 の合成

氷冷下、前項(c) で得たアミノ体化合物704 (1.39g) 及び化合物705 の(L)-Boc-Glu(OBz1)-OSu (0.82g) のジメチルホルムアミド(15ml) 溶液にトリエチルアミン(0.26ml)を加え、そのまま20分間、さらに室温にて40分間攪拌して反応させた。

【0837】反応液を酢酸エチルにて抽出し、抽出液を水、飽和食塩水で洗浄後、乾燥した。溶媒を留去後、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(トルエン-酢酸エチル 7:3-6:4) にて精製してベンジル体化合物706 を1.32g (収率82%) 得た。

【0838】 $R_F$  0.27 (ベンゼン-酢酸エチル 1:1)。

【0839】 $[\alpha]_D$  -11.1° (c 1.0, クロロホルム)。

【0840】 $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$   $\delta$  (ppm) in 500MHz: 1.40(s,9H), 1.965(s,3H), 2.031(s,3H), 2.044(s,6H), 2.059(s,3H), 2.117(s,3H), 2.151(s,3H), 2.43(dt,1H), 2.55(dt,1H), 4.44(d,1H), 4.49(d,1H), 4.48-4.52(m,1H), 4.88(dd,1H), 4.96(dd,1H), 5.11(d,1H), 5.13(s,2H), 5.19(t,1H), 5.35(dd,1H)。

【0841】IR(KBr) : 3400, 1753, 1670, 1520cm<sup>-1</sup>。

【0842】MS(FAB)(m/z) : 1055(MH<sup>+</sup>)。

【0843】(e) 化合物708 の合成

氷冷下、前出項(c) で得たアミノ体化合物704 (2.78g)、化合物707 の(L)-Boc-Glutamic acid (390mg) 及びN-ヒドロキシスクシンイミド(436mg) のジメチルホルムアミド(30ml) 溶液にトリエチルアミン(0.53ml)を加え、次いでN, N'-ジシクロヘキシルカルボジイミド(782mg) のジメチルホルムアミド(5ml) 溶液を滴下した。そのまま氷冷下で20分間、室温にて17時間攪拌して反応させた。

【0844】反応液から不溶物を濾去し、濾液を半飽和食塩水にあけて、酢酸エチルにて抽出し、抽出液を水、飽和食塩水で洗浄後、乾燥した。溶媒を留去後、残渣をアセトニトリルに溶解後不溶物を濾去した。濾液を濃縮し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(酢酸エチル-トルエン 7:3-95:5) にて精製し Boc 体化合物708 を1.55g (収率60%) 得た。

【0845】 $R_F$  0.33 (クロロホルム-メタノール 9:5:5)。

【0846】 $[\alpha]_D$  -11.0° (c 0.99, クロロホルム)。

【0847】 $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$   $\delta$  (ppm) in 500MHz: 1.43(s,9H), 1.966(s,6H), 2.036(s,6H), 2.046(s,12H), 2.061(s,6H), 2.121(s,6H), 2.152(s,6H), 4.44

10

20

30

40

50

6(d,1H), 4.450(d,1H), 4.48(d,1H), 4.49(d,1H), 4.88(dd,2H), 4.958(dd,1H), 4.96(dd,1H), 5.11(dd,2H), 5.19(t,2H), 5.35(brd,2H), 5.7(brs,1H), 6.1(brs,1H), 6.5(brs,1H)。

【0848】IR(KBr) : 3400, 1755, 1670, 1540cm<sup>-1</sup>。

【0849】MS(FAB)(m/z) : 1682(MH<sup>+</sup>)。

【0850】(f) 化合物709 の合成

i) Boc 体化合物708 (0.53g) にトリフルオロ酢酸(5ml) を加え室温下1時間攪拌した。トリフルオロ酢酸を留去し、得られたアミノ体のジメチルホルムアミド溶液に、液性が弱塩基性になるまでトリエチルアミンを加えた。

ii) ベンジル体化合物706(320mg) のエタノール(10ml) 溶液に10%パラジウムカーボン(289mg) を加え、水素加圧下(50psi) 1時間振とう攪拌した。触媒を濾去後、溶媒を留去し、残渣(308mg) のジメチルホルムアミド(15ml) 溶液に i) で得たアミノ体のジメチルホルムアミド溶液及びN-ヒドロキシスクシンイミド(43mg) を加えた。次いで、氷冷下N, N'-ジシクロヘキシルカルボジイミド(77mg) のジメチルホルムアミド溶液を滴下し、室温にて20時間攪拌し反応させた。

【0852】反応液から不溶物を濾去し、濾液を食塩水にあけて、酢酸エチルにて抽出し、抽出液を水、飽和食塩水で洗浄後、乾燥した。溶媒を留去後、残渣をアセトニトリルを加え、不溶物を濾去した。濾液を濃縮し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(クロロホルム-メタノール 99:1-98:2) にて精製して Boc 体化合物709 を 530mg (収率70%) 得た。

【0853】 $R_F$  0.38 (クロロホルム-メタノール 9:5:5)。

【0854】 $[\alpha]_D$  -11.0° (c 1.00, クロロホルム)。

【0855】 $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$   $\delta$  (ppm) in 500MHz: 1.42(s,9H), 1.97(s,9H), 2.03(s,9H), 2.05(s,18H), 2.06(s,9H), 2.12(s,9H), 2.15(s,9H), 4.87(t,3H), 4.96(dd,3H), 5.11(dd,3H), 5.19(t,3H), 5.35(brd,3H), 5.59(brd,1H), 6.75(brs,1H), 6.89(brs,1H), 7.09(brd,1H), 7.40(brs,1H)。

【0856】IR(KBr) : 3480, 1755, 1650, 1540, 1520cm<sup>-1</sup>。

【0857】MS(FAB)(m/z) : 2350(MH<sup>+</sup>)。

【0858】(g) 化合物710 の合成

Boc 体化合物709 (52mg) のメタノール溶液にナトリウムメトキシド(20μl in 28%メタノール溶液) を加えて、氷冷下1時間攪拌して反応させた。

【0859】反応液に「Amberlyst 15E」を液性が中性になるまで加えた後、反応液より析出し、浮遊している粉末をデカンテーションして取り出し、溶媒を留去して、ラクトース誘導体である化合物710 を26mg (収率77%) 得た。

【0860】  $R_F$  0.62 (酢酸エチル-ビリジン-酢酸-水 5:5:1:3)。

【0861】  $[\alpha]_D = 7.2^\circ$  (c 0.5, メタノール-水 1:1)。

【0862】  $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}+\text{D}_2\text{O}$ )  $\delta$  (ppm) in 500MHz: 1.45(s,9H), 4.31(d,3H), 4.38(d,3H)。

【0863】 IR(KBr) : 3400, 1650, 1560, 1540  $\text{cm}^{-1}$ 。

【0864】 MS(FAB) (m/z) : 1668 ( $\text{MH}^+$ )。

【0865】 (h) 化合物711 の合成

$\text{Boc}$  体化合物709(200mg)にトリフルオロ酢酸(4ml)を加え、室温下1時間攪拌した。トリフルオロ酢酸を留去し、残渣のジメチルホルムアミド溶液に液性が弱塩基性になるまでトリエチルアミンを加えた。この溶液にN-パルミトイルオキシサクシンイミド(33mg)のトルエン(2ml)溶液を加え室温にて7時間攪拌して反応させた。

【0866】 反応液から目的物を酢酸エチルにて抽出し、抽出液を水、飽和食塩水で洗浄後、乾燥した。溶媒を留去後、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(クロロホルム-メタノール 50:1)にて精製しパルミトイ体 化合物711 を235mg(quant)得た。

【0867】  $R_F$  0.26 (クロロホルム-メタノール 9:5:5)。

【0868】  $[\alpha]_D = -10.7^\circ$  (c 1.0, クロロホルム)。

【0869】  $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  (ppm) in 500MHz: 0.88(t,3H), 1.965(s,9H), 2.032(s,6H), 2.038(s,3H), 2.046(s,9H), 2.060(s,9H), 2.119(s,6H), 2.123(s,3H), 2.152(s,9H), 4.869(t,1H), 4.872(t,1H), 4.875(t,1H), 4.962(dd,1H), 4.964(d,2H), 5.11(dd,3H), 5.19(t,3H), 5.35(brd,3H)。

【0870】 IR(KBr) : 3430, 1755, 1640, 1540  $\text{cm}^{-1}$ 。

【0871】 MS(FAB) (m/z) : 2668 ( $\text{MH}^+$ )。

【0872】 (i) 化合物712 の合成

パルミトイ体化合物711(214mg)をメタノール(5ml)-テトラヒドロフラン(1.5ml)の混合液に溶解し、氷冷下ナトリウムメトキシド(50  $\mu\text{l}$ 、28% メタノール溶液)を滴下し、そのまま氷冷下で4時間、さらに室温にて1.5時間攪拌して反応させた。

【0873】 反応液に氷冷下、水、塩化メチレンを加えて析出した粉末を溶解し、これに液性が中性になるまで「Amberlyst 15E」を加えた。加えた樹脂を濾去し、濾液を濃縮した。残渣にアセトニトリルを加えて析出したラクトース誘導体(化合物712)を103mg(収率69%)得た。

【0874】  $R_F$  0.76 (酢酸エチル-ビリジン-酢酸-水 5:5:1:3)。

【0875】  $[\alpha]_D = 4.6^\circ$  (c 0.35, ジメチルスルホキシド)。

【0876】  $^1\text{H-NMR}$  (DMSO)  $\delta$  (ppm) in 500MHz: 0.86

(t,3H), 4.17(d,3H), 4.20(d,3H), 7.74(brt,1H), 7.78(brt,1H), 7.84(brt,1H), 7.86(brd,1H), 7.90(brd,1H)。

【0877】 IR(KBr) : 3400, 1700, 1640, 1540  $\text{cm}^{-1}$ 。

【0878】 MS(FAB) (m/z) : 1786 ( $\text{MH}^+$ )。

【0879】 (j) 化合物714 の合成(図7c)

1) 化合物713 の合成

$\beta$ -ラクトースオクタアセテート化合物701(1.36g, 2mmol)、トリエチレングリコールモノn-オクタデシルエーテル(1.21g, 3mmol)及び塩化メチレン28mlの混合物を氷冷し、3-ブロモホウ素エーテル(1.42g, 10mmol)を滴下し、次いで室温で1晩反応した。反応液を10%重曹水中に注加し、有機層をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(酢酸エチル-塩化メチレン、1:1)により精製して化合物713(0.87g, 43%)を得た。

【0880】 元素分析値は、 $\text{C}_{50}\text{H}_{84}\text{O}_{21}$ としての計算値: C, 58.77 ; H, 8.29に対し実測値: C, 58.53 ; H, 8.31。

【0881】  $[\alpha]_D = 11.2^\circ$  (c 1.0,  $\text{CHCl}_3$ )。

【0882】  $^1\text{H-NMR}$  (500MHz,  $\text{CDCl}_3$ ) :  $\delta$  = 0.88(3H, t, 7.0Hz), 1.25(30H, s), 1.56(2H, m), 1.96, 2.03, 2.041, 2.043, 2.06, 2.12, 2.15(each 3H), 3.44(2H, t, 7.0Hz), 3.62, 3.71, 3.91(10H, 1H, 1H, respectivel y, m), ~3.6(1H), 3.79(1H, t, 9.5Hz), 3.87(1H, ddd, 7.3Hz, 6.3Hz, 1.0Hz), 4.08(1H, dd, 11.2Hz, 7.3Hz), 4.09(1H, dd, 12.00Hz, 5.6Hz), 4.13(1H, dd, 11.2Hz, 6.3Hz), 4.48(2H, d, 8.0Hz and dd, 12.0Hz, 2.0Hz), 4.56(1H, d, 8.0Hz), 4.89(1H, dd, 9.5Hz, 8.0Hz), 4.95(1H, dd, 10.4Hz, 3.4Hz), 5.11(1H, dd, 10.4Hz, 8.0Hz), 5.19(1H, t, 9.5Hz), 5.34(1H, dd, 3.4Hz, 1.0Hz)。

【0883】 2) 化合物714 の合成

化合物713(0.6g, 0.587mmol)、28%ナトリウムメラート0.2ml及びメタノール18mlの混合物を室温で4時間攪拌し、中和後溶媒を留去し、残固体を塩化メチレン-メタノールで再結晶して化合物714(0.37g, 87%)を得た。

【0884】 m.p. : 159-160  $^\circ\text{C}$ 。

【0885】 元素分析値は、 $\text{C}_{36}\text{H}_{70}\text{O}_{14}$ としての計算値: C, 59.48 ; H, 9.71に対し実測値: C, 58.81 ; H, 9.51。

【0886】  $[\alpha]_D = -4.1^\circ$  (c 1.0,  $\text{CHCl}_3 - \text{CH}_3\text{OH}$ , 1:1)。

【0887】  $^1\text{H-NMR}$  (500MHz,  $\text{CDCl}_3 - \text{CD}_3\text{OD}$ , 9:1) :  $\delta$  = 0.87(3H, t, 7.0Hz), 1.28(30H, s), 1.57(2H, m), 3.1 ~ 4.0(26H, m), 4.33(1H, d, 7.5Hz), 4.39(1H, d, 8.0Hz)。

【0888】 (k) 化合物718 の合成(図7d)

1) 化合物715 の合成

$\beta$ -D-ラクトースオクタアセテート(化合物701) 6.99g及び2-[2-(2-アジドエトキシ)エトキシ]

エタノール2.35 g を塩化メチレン40mlに溶かし、氷冷下搅拌した。ここに三フッ化硼素ジエチルエーテル錯体5.1ml を塩化メチレン15mlに溶かして15分間で滴下した。室温で15時間搅拌した後、氷水にあけ、有機層を分離した。3回水洗した後（水層は中性となった）、飽和食塩水で洗い、硫酸マグネシウム上乾燥させ、溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製し（溶出溶媒：n-ヘキサン-酢酸エチル 1:2）、目的物を無色油状物として2.87 g 得た。

【0889】  $^1\text{H-NMR}$  ( $\delta$ ,  $\text{CDCl}_3$ ) : 1.97(s, 3H), 2.04(s, 9H), 2.06(s, 3H), 2.12(s, 3H), 2.15(s, 3H), 3.40(t, 2H,  $J=5.0\text{Hz}$ ), 3.58-3.75(m, 10H), 3.79(t, 1H,  $J=9.4\text{Hz}$ ), 3.85-3.88(m, 1H), 3.89-3.93(m, 1H), 4.06-4.15(m, 2H), 4.47-4.50(m, 2H), 4.57(d, 1H,  $J=8.0\text{Hz}$ ), 4.90(dd, 1H,  $J=8.0\text{Hz}$ , 9.5Hz), 4.95(dd, 1H,  $J=3.5\text{Hz}$ , 10.3Hz), 5.11(dd, 1H,  $J=8.0\text{Hz}$ , 10.3Hz), 5.20(t, 1H,  $J=9.4\text{Hz}$ ), 5.35(brd, 1H,  $J=3.5\text{Hz}$ )。

【0890】  $[\alpha]_D^{24} = -9.8^\circ$  (c=1.03,  $\text{CHCl}_3$ )。

【0891】 2) 化合物716 の合成

化合物715、2.69 g に酢酸エチル150ml を加えて溶かした。ここにp-トルエンスルホン酸1水和物0.65 g 及びリンドラー触媒1.32 g を加え、50 p s i で4.5時間接触還元した。さらにリンドラー触媒1.31 g を加え、50 p s i で2.5 時間接触還元した。触媒を濾去し、目的物を淡褐色油状物として3.11 g 得た。これ以上の精製はせずに、以下の反応を用いた。

【0892】 4) 化合物717 の合成

化合物716、1.51 g に塩化メチレン20ml 及びトリエチルアミン220  $\mu\text{l}$  を加えて溶かし、ここに上記反応で得た化合物1103全量を塩化メチレン5mlに溶かして加え、さらに19.5時間搅拌した。塩化メチレンで希釈し、10%クエン酸、水及び飽和食塩水で洗い、硫酸マグネシウム上乾燥させ、溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製し（溶出溶媒：n-ヘキサン-酢酸エチル 1:2）、目的物を無色油状物として1.62 g 得た。

【0893】  $^1\text{H-NMR}$  ( $\delta$ ,  $\text{CDCl}_3$ ) : 0.88(t, 6H,  $J=7.0\text{Hz}$ ), 1.19-1.43(m, 58H), 1.54-1.61(m, 2H), 1.97(s, 3H), 1.97-2.11(m, 1H), 2.04(s, 3H), 2.05(s, 6H), 2.06(s, 3H), 2.12(s, 3H), 2.15(s, 3H), 3.44-3.73(m, 12H), 3.79(t, 1H,  $J=9.4\text{Hz}$ ), 3.86-3.89(m, 1H), 3.91-3.95(m, 1H), 4.06-4.15(m, 3H), 4.48-4.51(m, 2H), 4.55(d, 1H,  $J=8.0\text{Hz}$ ), 4.90(dd, 1H,  $J=8.0\text{Hz}$ , 9.4Hz), 4.96(d, 1H,  $J=3.4\text{Hz}$ , 10.5Hz), 5.11(dd, 1H,  $J=8.1\text{Hz}$ , 10.5Hz), 5.20(t, 1H,  $J=9.4\text{Hz}$ ), 5.34(dd, 1H,  $J=0.9\text{Hz}$ , 3.4Hz), 5.95(t, 1H,  $J=5.5\text{Hz}$ )。

【0894】  $[\alpha]_D^{24} = -6.6^\circ$  (c=1.05,  $\text{CHCl}_3$ )。

【0895】 5) 化合物718 の合成

化合物717、0.79 g にメタノール5ml 及びベンゼン10ml を加えて溶かし、氷冷下搅拌した。ここに28%ナトリウ

ムメトキシドメタノール溶液を5滴加えてpH=12とし、室温で3時間搅拌した。ここに「ダウエックス50X-8」イオン交換樹脂(H型)を加えて中和し、樹脂を濾去した。溶媒を減圧下留去し、残渣を「セファデックスLH-20」で精製し（溶出溶媒：クロロホルム-メタノール 2:1）、目的化合物を0.60 g 得た。

【0896】  $^1\text{H-NMR}$  ( $\delta$ , pyridine-d<sub>5</sub>-D<sub>2</sub>O) : 0.88(t, 6H,  $J=6.8\text{Hz}$ ), 1.20-1.61(m, 58H), 1.90-2.00(m, 2H), 2.50-2.58(m, 1H), 3.59-3.82(m, 11H), 3.84-3.91(m, 2H), 3.99(bt, 1H), 4.10-4.14(m, 2H), 4.18-4.26(m, 3H), 4.34(dd, 1H,  $J=5.0\text{Hz}$ , 11.0Hz), 4.40-4.50(m, 5H), 4.77(d, 1H,  $J=7.5\text{Hz}$ ), 5.06(d, 1H,  $J=8.0\text{Hz}$ ), 8.82(bt, 1H)。

【0897】  $[\alpha]_D^{22} = -3.0^\circ$  (c=1.01,  $\text{CHCl}_3$ -MeOH 2:1)。

【0898】 FAB-MS: [M+H]<sup>+</sup>; m/z=964。

【0899】 実施例8（アセチルガラクトサミン系誘導体の合成）

本実施例における反応式を図8a乃至図8kに示す。

【0900】 また、旋光度は特に指示のない限り全て25°Cでの測定値である。

【0901】 (a) 化合物816 の合成

室温で $\alpha$ -アセチル体化合物813(10.0 g) の1, 2-ジクロロエタン(100ml)溶液にトリフルオロメタンスルホン酸トリメチルシリル(5.5ml)を加え、50~55°Cにて5.5時間加热搅拌して反応させた。反応液に氷冷下トリエチルアミン(7.9ml)を加え、溶媒を留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（クロロホルム-メタノール-トリエチルアミン 99:0.5:0.5）にて精製した。

【0902】 得られたオキサゾリン誘導体(8.12 g) 及び「モレキュラーシーブス4A」(10 g) の1, 2-ジクロロエタン(100ml)溶液に、室温下、トリフルオロメタンスルホン酸トリメチルシリル(5.2ml)を加え、ついで2-[2-(2-クロロエトキシ)エトキシ]エタノール(7.2ml)を加え、16時間搅拌して反応させた。

【0903】 反応液にトリエチルアミン(7.9ml)を加えた後、水にあけ、塩化メチレンにて抽出し、抽出液を水、食塩水で順次洗浄後、乾燥した。溶媒を留去後、残渣(17.04 g)をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（トルエン-酢酸エチル 3:7→クロロホルム-メタノール 97:3）にて精製しグリコシド体 化合物816を8.53 g (収率67%)を得た。

【0904】 R<sub>F</sub> 0.35 (クロロホルム-メタノール 9:5:5)。

【0905】  $[\alpha]_D^{24} = -29.6^\circ$  (c 1.13, クロロホルム)。

【0906】  $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  (ppm) in 500MHz: 1.99(s, 6H), 2.05(s, 3H), 2.16(s, 3H), 4.10(dd, 1H), 4.80(d, 1H), 5.02(dd, 1H), 5.3(brd, 1H), 6.21(d, 1H)。

【0907】 IR(neat) : 3300, 1740, 1670, 1560cm<sup>-1</sup>.

【0908】 (b) 化合物817 の合成

グリコシド体化合物816 (8.53g) のジメチルホルムアミド (50ml) 溶液にアジ化ナトリウム (5.6g) を加え、60°Cにて15時間加熱攪拌して反応させた。

【0909】 反応液を水にあけ、酢酸エチルで抽出し、抽出液を水、飽和食塩水で洗浄後、乾燥した。溶媒を留去してアジド体化合物817 を8.22g (収率96%) 得た。

【0910】 R<sub>F</sub> 0.35 (クロロホルム-メタノール 9:5:5)。

【0911】 [α]<sub>D</sub> -33.4° (c 1.73, クロロホルム)。

【0912】 <sup>1</sup>H-NMR(CD<sub>3</sub>OD) δ (ppm) in 500MHz : 1.94(s,3H), 1.95(s,3H), 2.03(s,3H), 2.14(s,3H), 4.65(d,1H), 5.06(dd,1H), 5.33(brd,1H)。

【0913】 IR(KBr) : 3300, 1740, 1670, 1550cm<sup>-1</sup>.

【0914】 (c) 化合物819 の合成

i) アジド体化合物817 (8.22g) のエタノール (80ml) 溶液にトルエンスルホン酸 (3.25g, 17.1mmol) およびリンドラー触媒 (4g) を加え、水素加圧下(50psi) 1時間振とう攪拌した。リンドラー触媒 (3g) を追加し、更に1時間振とう攪拌した後、触媒をセライトにて濾去し、溶媒を留去してアミノ体化合物818 を10.5g 得た。

ii) 上で得たアミノ体化合物818 の一部 (3.05g) のアセトニトリル (20ml) 溶液にトリエチルアミン(1.5ml) を加え、これを化合物805 B o c -G 1 u (OBz1) OSu (2.15g) のアセトニトリル (60ml) 溶液に滴下し、室温にて14時間攪拌して反応させた。

【0916】 反応液から溶媒を留去し、残渣を塩化メチレンに溶解し水、食塩水にて洗浄後、乾燥した。溶媒を留去後、残渣 (3.76g) をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (クロロホルム:メタノール 99:1-98:2) にて精製してベンジル体化合物819 を3.29g (収率88%) を得た。

【0917】 R<sub>F</sub> 0.40 (クロロホルム-メタノール 9:5:5)。

【0918】 [α]<sub>D</sub> -12.3° (c 1.0, CHCl<sub>3</sub>)。

【0919】 <sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>) δ (ppm) in 500MHz : 1.43(s,9H), 1.93(s,3H), 1.94(s,3H), 2.02(s,3H), 2.13(s,3H), 4.65(d,1H), 5.08(dd,1H), 5.13(s,2H), 5.33(brd,1H), 7.2-7.4(m,5H)。

【0920】 IR (CHCl<sub>3</sub>) : 3400, 1740, 1670, 1520cm<sup>-1</sup>.

【0921】 (d) 化合物820 の合成

化合物807 のB o c -G 1 u (1.33g) 及びN-ヒドロキシスクシンイミド (1.37g) の塩化メチレン (80ml) 溶液に、室温にてN, N' -ジシクロヘキシルカルボジイミド (2.45g) の塩化メチレン (40ml) 溶液を加え1

時間攪拌して反応させた。先に得たアミノ体化合物818 (7.37g) の塩化メチレン (20ml) 溶液にトリエチルアミン(3.5ml) を加え、これを上記の反応混合物に滴下した。室温で14時間攪拌して反応させた。

【0922】 反応液を水にあけて塩化メチレンにて抽出し、抽出液を水、飽和食塩水で洗浄後、乾燥した。溶媒を留去後、残渣 (6.93g) をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (クロロホルム:メタノール 97:3-95:5) にて精製してジアミド体化合物820 を4.43g (収率68%) 得た。

【0923】 R<sub>F</sub> 0.59 (クロロホルム-メタノール 9:1)。

【0924】 [α]<sub>D</sub> -16.3° (c 1.0, メタノール)。

【0925】 <sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>) δ (ppm) in 500MHz : 1.44(s,9H), 1.93(s,6H), 1.95(s,6H), 2.03(s,6H), 2.14(s,6H), 4.64(d,1H), 4.65(d,1H), 5.07(dd,1H), 5.08(dd,1H), 5.33(brd,2H)。

【0926】 IR(KBr) : 3400, 1750, 1650, 1245cm<sup>-1</sup>.

【0927】 (e) 化合物821 の合成

i) ベンジル体化合物819 (1.27g) のエタノール (60ml) 溶液に10%パラジウムカーボン(200mg) を加え、室温にて水素加圧下(50psi) 1.5時間振とう攪拌した。触媒を濾去し、濾液を濃縮し得られた残渣 (1.22g) およびN-ヒドロキシスクシンイミド(219mg) の塩化メチレン (85ml) 溶液にN, N' -ジシクロヘキシルカルボジイミド(394mg) を加え、1時間攪拌した。

ii) ジアミド体化合物820 (1.7g) にトリフロロ酢酸 (15ml) を加え、室温にて1時間攪拌した。トリフロロ酢酸を留去し、得られた残渣の塩化メチレン (40ml) 溶液に、液性が弱塩基性になるまでトリエチルアミンを加えた。

【0929】 この溶液を、上記i) の反応混合物に滴下した。室温で終夜攪拌して反応させた。

【0930】 反応液を水にあけ、塩化メチレンにて抽出し、抽出液を水、食塩水で洗浄後、乾燥した。溶媒を留去後、残渣にアセトニトリルを加え、不溶物を濾去し、濾液を濃縮し、残渣(3.4g) をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (クロロホルム:メタノール 93:7-92:8) にて精製してトリアミド体化合物821 を1.44g (収率68%) 得た。

【0931】 R<sub>F</sub> 0.41 (クロロホルム-メタノール 9:1)。

【0932】 [α]<sub>D</sub> -16.6° (c 1.22, メタノール)。

【0933】 <sup>1</sup>H-NMR(CDCl<sub>3</sub>) δ (ppm) in 500MHz : 1.44(s,9H), 1.94(s,9H), 1.95(s,9H), 2.03(s,9H), 2.15(s,9H), 4.64(d,1H), 4.65(d,2H), 5.08(m,3H), 5.34(brd,3H)。

【0934】 IR(KBr) : 3400, 1750, 1660, 1550cm<sup>-1</sup>.

【0935】 (f) 化合物822 の合成

トリアミド体化合物821 (30mg) のメタノール (1ml) 溶液にナトリウムメトキシド (6  $\mu$ l、28%メタノール溶液) を加え、室温にて3時間攪拌して反応させた。

【0936】反応液に「Amberlyst 15E」を加え、液性をほぼ中性とし、加えた樹脂を濾去後、濾液を濃縮し、Boc体化合物822を14mg (收率59%) 得た。

【0937】 $R_F$  0.37 (酢酸エチル-ビリジン-酢酸-水 5:5:1:3)。

【0938】 $[\alpha]_D - 7.3^\circ$  (c 0.78, メタノール)。 10

【0939】 $^1\text{H-NMR}$ ( $\text{CD}_3\text{OD} + \text{CDCl}_3$ )  $\delta$  (ppm) in 50 0MHz: 1.44(s, 9H), 1.99(s, 9H), 4.4-4.45(m, 3H)。

【0940】IR(KBr) : 3450, 1650, 1560, 1120, 1070  $\text{cm}^{-1}$ 。

【0941】(g) 化合物823の合成

トリアミド体化合物821(176mg)にトリフルオロ酢酸 (4ml) を加え、室温にて1時間攪拌した。シリフルオロ酢酸を留去し、残渣の塩化メチレン (6ml) 溶液にトリエチルアミンを加えて、液性を弱塩基性としてた。この溶液にN-パルミトイロオキシスクシンイミド (43mg) のトルエン (4ml) 溶液を加え、室温にて18時間攪拌して反応させた。

【0942】反応液を食塩水にあけて、塩化メチレンにて抽出し、抽出液を水、食塩水で洗浄後、乾燥した。溶媒を留去後、残渣 (185mg) をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (クロロホルム:メタノール 95:5-93:7) にて精製し、パルミトイロ体化合物823を132mg (收率70%) 得た。

【0943】 $R_F$  0.38 (クロロホルム-メタノール 9:1)。 30

【0944】 $[\alpha]_D - 18.3^\circ$  (c 0.9, メタノール)。

【0945】 $^1\text{H-NMR}$ ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  (ppm) in 500MHz: 0.90(t, 3H), 1.93(s, 3H), 1.94(s, 6H), 1.95(s, 9H), 2.03(s, 9H), 2.14(s, 9H), 4.64(d, 1H), 4.65(d, 2H), 5.06(d, 2H), 5.07(dd, 1H), 5.34(brd, 3H)。

【0946】IR(KBr) : 3480, 1750, 1650, 1245  $\text{cm}^{-1}$ 。

【0947】(h) 化合物824の合成

パルミトイロ体化合物823 (18mg) のメタノール (1ml) 溶液にナトリウムメトキシド (3  $\mu$ l、28%メタノール溶液) を加え、冰冷下2時間攪拌した。 40

【0948】析出した粉末を濾取して、GalNAc誘導体化合物824を10mg (收率65%) 得た。

【0949】 $R_F$  0.14 (クロロホルム-メタノール-水 10:6:1)。

【0950】 $[\alpha]_D - 3.7^\circ$  (c 0.54, クロロホルム-メタノール-水 10:10:3)。

【0951】 $^1\text{H-NMR}$ ( $\text{CD}_3\text{OD} + \text{CDCl}_3$ )  $\delta$  (ppm) in 50 0MHz: 0.89(t, 3H), 2.01(s, 9H), 4.456(d, 1H), 4.463(d, 1H), 4.47(d, 1H)。

【0952】IR(KBr) : 3440, 3300, 1640, 1550  $\text{cm}^{-1}$ 。

【0953】(i) 化合物826の合成

i) カルボン酸化合物825 (55mg) およびN-ヒドロキシスクシンイミド (14mg) のアセトニトリル (4ml) 溶液にN, N'-ジシクロヘキシカルボジイミド (25mg) を加え室温にて1.5時間攪拌した。

【0954】ii) トリアミド体化合物821(176mg)にトリフルオロ酢酸 (4ml) を加え、室温にて1時間攪拌した。トリフルオロ酢酸を留去し、残渣のアセトニトリル溶液にトリエチルアミンを加えて液性を弱塩基性とした。この溶液をi)の反応液に滴下し、室温にて18時間攪拌して反応させた。

【0955】反応液を濃縮し、残渣を塩化メチレンに溶解し、水、食塩水で洗浄後、乾燥した。溶媒を留去後、残渣 (195mg) をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (クロロホルム-メタノール 95:5-93:7) にて精製し、アミド体化合物826を138mg (收率66%) 得た。

【0956】 $R_F$  0.53 (クロロホルム-メタノール 9:1)。

【0957】 $[\alpha]_D - 13.8^\circ$  (c 0.91, メタノール)。

【0958】 $^1\text{H-NMR}$ ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  (ppm) in 500MHz: 0.90(t, 3H), 1.94(s, 9H), 1.95(s, 9H), 2.03(s, 9H), 2.15(s, 9H), 4.55(s, 2H), 4.648(d, 1H), 4.653(d, 1H), 4.657(d, 1H), 5.07(m, 3H), 5.34(brd, 3H)。

【0959】IR(KBr) : 3480, 1750, 1660  $\text{cm}^{-1}$ 。

【0960】(j) 化合物827の合成

アミド体化合物826(136mg)のメタノール (3ml) 溶液にナトリウムメトキシド (12  $\mu$ l、28%メタノール溶液) を加え、冰冷下2時間攪拌して反応させた。

【0961】反応後に「Amberlyst 15E」を加え、液性をほぼ中和とし、加えた樹脂を濾去後、濾液を濃縮し、GalNAc誘導体化合物827を80mg (收率65%) 得た。

【0962】 $R_F$  0.21 (クロロホルム-メタノール-水 10:6:1)。

【0963】 $[\alpha]_D - 6.5^\circ$  (c 1.3, メタノール)。

【0964】 $^1\text{H-NMR}$ ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  (ppm) in 500MHz: 0.90(t, 3H), 1.99(s, 9H), 4.44-4.46(m, 3H)。

【0965】IR(KBr) : 3440, 1650, 1555  $\text{cm}^{-1}$ 。

【0966】(k) 化合物829の合成

i) カルボン酸化合物828 (47mg) 及びN-ヒドロキシスクシンイミド (12mg) の塩化メチレン (4ml) 溶液にN, N'-ジシクロヘキシカルボジイミド (21mg) を加え室温にて1時間攪拌した。

【0967】ii) トリアミド体化合物821(100mg)にトリフルオロ酢酸 (3ml) を加え、室温にて1時間攪拌した。トリフルオロ酢酸を留去し、残渣の塩化メチレン溶液にトリエチルアミンを加えて、液性を弱塩基性とした。この溶液をi)の反応液に滴下し、室温にて18時間

攪拌し反応させた。

【0968】反応液を水にあけ、塩化メチレンで抽出し、抽出液を水、食塩水で洗浄後、乾燥した。溶媒を留去後、残渣(195mg)をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(クロロホルム-メタノール 95:5-93:7)にて精製してアミド体化合物829を89mg(収率71%)を得た。

【0969】 $R_F$  0.52(クロロホルム-メタノール 9:1)。

【0970】 $^1H$ -NMR(CD<sub>3</sub>OD)  $\delta$  (ppm) in 500MHz: 0.90(s,6H), 1.934(s,3H), 1.937(s,6H), 1.95(s,9H), 2.03(s,9H), 2.15(s,9H), 4.63-4.67(m,3H), 5.05-5.12(m,3H), 5.34(brd,3H)。

【0971】IR(KBr) : 3450, 1750, 1660, 1550cm<sup>-1</sup>。

【0972】(l) 化合物830 の合成

アミド体化合物829(87mg)のメタノール(4ml)溶液にナトリウムメトキシド(8μl、28%メタノール溶液)を加え、室温下1.5時間攪拌して反応させた。

【0973】反応液を遠心分離に付し、得られた不溶物にメタノールを加えて再び遠心分離に付し、G a 1 N A c誘導体化合物830を49mg(収率67%)を得た。

【0974】 $R_F$  0.37(クロロホルム-メタノール-水 10:6:1)。

【0975】 $^1H$ -NMR(CD<sub>3</sub>OD+CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$  (ppm) in 500MHz: 0.89(s,6H), 2.01(brs,9H), 4.45-4.50(m,3H)。

【0976】IR(KBr) : 3400, 3300, 1650, 1560cm<sup>-1</sup>。

【0977】(m) 化合物832 の合成

i) カルボン酸化合物831(64mg)及びN-ヒドロキシスクシンイミド(9mg)の塩化メチレン(4ml)溶液にN, N'-ジシクロヘキシルカルボジイミド(16mg)を加え、室温にて1時間攪拌した。

【0978】ii) トリアミド体化合物821(120mg)にトリフルオロ酢酸(3ml)を加え、室温にて1時間攪拌した。トリフルオロ酢酸を留去し、残渣の塩化メチレン溶液にトリエチルアミンを加えて液性を弱塩基性とした。この溶液をi)の反応液に滴下し、室温にて18時間攪拌して反応させた。

【0979】反応液を水にあけ、塩化メチレンで抽出し、抽出液を水、食塩水で洗浄後、乾燥した。溶媒を留去後、残渣(200mg)をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(クロロホルム-メタノール 95:5-93:7)にて精製して粗生成物(96mg)を得た。これをさらにLH-20(メタノール)にて精製し、アミド体化合物832を71mg(収率48%)を得た。

【0980】 $R_F$  0.42(クロロホルム-メタノール 9:1)。

【0981】 $[\alpha]_D$  -12.9° (c 0.86, メタノール)。

【0982】 $^1H$ -NMR(CD<sub>3</sub>OD)  $\delta$  (ppm) in 500MHz: 0.90(t,6H), 1.934(s,9H), 1.953(s,9H), 2.03(s,9H),

20

30

40

50

2.15(s,9H), 4.65-4.66(m,3H), 5.05-5.1(m,3H), 5.34(brd,3H)。

【0983】IR(KBr) : 3465, 1750, 1660, 1550cm<sup>-1</sup>。

【0984】(n) 化合物833 の合成

アミド体化合物832(69mg)のメタノール(3ml)溶液にナトリウムメトキシド(6μl、28%メタノール溶液)を加え、室温下3時間攪拌して反応させた。

【0985】反応液を遠心分離に付し、得られた不溶物にメタノールを加えて再び遠心分離に付し、G a 1 N A c誘導体化合物833を42mg(収率73%)を得た。

【0986】 $R_F$  0.35(クロロホルム-メタノール-水 10:6:1)。

【0987】 $[\alpha]_D$  -2.6° (c 0.58, クロロホルム-メタノール-水 10:10:3)。

【0988】 $^1H$ -NMR(CD<sub>3</sub>OD+CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$  (ppm) in 500MHz: 0.89(t,3H), 2.02(s,9H), 4.4-4.5(m,3H)。

【0989】IR(KBr) : 3400, 3300, 1650, 1550cm<sup>-1</sup>。

【0990】(o) 化合物834 の合成

ジアミド体化合物820(80mg)のメタノール(3ml)溶液にナトリウムメトキシド(13μl、28%メタノール溶液)を加え、室温にて4時間攪拌して反応させた。

【0991】反応液に「Amberlyst 15E」を加え、液性をほぼ中性とし、加えた樹脂を濾去後、濾液を濃縮し、B o c体化合物834を34mg(収率56%)を得た。

【0992】 $R_F$  0.60(酢酸エチル-ビリジン-酢酸-水 5:5:1:3)。

【0993】 $[\alpha]_D$  -8.2° (c 0.5, メタノール)。

【0994】 $^1H$ -NMR(CD<sub>3</sub>OD+CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$  (ppm) in 500MHz: 1.44(s,9H), 2.04(s,6H), 4.51(d,2H)。

【0995】IR(KBr) : 3430, 1650, 1560cm<sup>-1</sup>。

【0996】(p) 化合物835 の合成

ジアミド体化合物820(51mg)にトリフルオロ酢酸(2ml)を加え、室温にて1時間攪拌した。トリフルオロ酢酸を留去し、残渣の塩化メチレン(4ml)溶液にトリエチルアミンを加えて、液性を弱塩基性とした。この溶液にN-パルミトイルオキシスクシンイミド(27mg)のトルエン(2ml)溶液を加え、室温にて18時間攪拌して反応させた。

【0997】反応液を食塩水にあけ、塩化メチレンにて抽出し、抽出液を水、食塩水で洗浄後、乾燥した。溶媒を留去後、残渣(70mg)をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(クロロホルム:メタノール 94:6-93:7)にて精製してパルミトイル体化合物835を41mg(収率71%)を得た。

【0998】 $R_F$  0.45(クロロホルム-メタノール 9:1)。

【0999】 $[\alpha]_D$  -16.8° (c 0.81, メタノール)。

【1000】 $^1H$ -NMR(CD<sub>3</sub>OD)  $\delta$  (ppm) in 500MHz: 0.

90(t,3H), 1.933(s,3H), 1.937(s,3H), 1.953(s,6H), 2.03(s,6H), 2.14(s,6H), 4.645(d,1H), 4.654(d,1H), 5.08(dd,1H), 5.09(dd,1H), 5.34(d,2H)。

【1001】IR(KBr) : 3450, 1750, 1660, 1560cm<sup>-1</sup>。

【1002】(q) 化合物836 の合成

パルミトイール体化合物835 (38mg) のメタノール (3ml) 溶液にナトリウムメトキシド (6 μl, 28%メタノール溶液) を加え、室温にて4時間攪拌した。

【1003】析出した粉末を濾取して、G a l N A c 誘導体化合物836 を27mg (收率90%) 得た。

【1004】R<sub>F</sub> 0.69 (クロロホルム-メタノール-水 10:6:1)。

【1005】[α]<sub>D</sub> - 9.4° (c 0.5, クロロホルム-メタノール 1:1)。

【1006】<sup>1</sup>H-NMR(CD<sub>3</sub>OD+CDCl<sub>3</sub>) δ (ppm) in 500MHz : 0.90(t,3H), 1.995(s,3H), 1.996(s,3H), 4.44(d,1H), 4.45(d,1H)。

【1007】IR(KBr) : 3440, 3300, 1640, 1560cm<sup>-1</sup>。

【1008】(r) 化合物837 の合成

室温下、α-アセチル体化合物813 (2.0g) の1, 2-ジクロロエタン (30ml) 溶液トリフルオロメタンスルホン酸トリメチルシリル (1.05ml) を加え、50~55°Cにて5.5時間加熱して反応させた。反応液に氷冷下トリエチルアミン (1.4ml) を加え、溶媒を留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (クロロホルム-メタノール-トリエチルアミン 99:0.5:0.5) にて精製した。得られたオキサゾリン誘導体 (1.68g) 及び「モレキュラーシーブス4A」 (2g) の1, 2-ジクロロエタン (40ml) 溶液に、室温下、トリフルオロメタンスルホン酸トリメチルシリル (1.05ml) を加え、ついで2-ブロモエタノール (0.73ml) を加えて、16時間攪拌して反応させた。

【1009】反応液にトリエチルアミン (1.4ml) を加えた後、水にあけ、塩化メチレンにて抽出し、抽出液を水、食塩水で洗浄後、乾燥した。溶媒を留去後、残渣 (1.77g) にトルエン-酢酸エチルの混合液 (1:1) を加え、析出した粉末を濾取し、グリコシド体化合物837 を1.04g (收率45%) 得た。

【1010】R<sub>F</sub> 0.37 (クロロホルム-メタノール 9:6:4)。

【1011】[α]<sub>D</sub> -13.1° (c 1.10, クロロホルム)。

【1012】<sup>1</sup>H-NMR(CD<sub>3</sub>OD) δ (ppm) in 500MHz : 1.938(s,3H), 1.951(s,3H), 2.027(s,3H), 2.144(s,3H), 4.64(d,1H), 5.08(dd,1H), 5.34(brd,1H)。

【1013】IR(KBr) : 3450, 1755, 1745, 1650cm<sup>-1</sup>。

【1014】(s) 化合物838 の合成

グリコシド体化合物837 (910mg) のジメチルホルムアミド (5ml) 溶液にアジ化ナトリウム (650mg) を加え、室温にて14時間、さらに50°Cにて2時間加熱攪拌して反応させた。

せた。

【1015】反応液を水にあけ、酢酸エチルで抽出し、抽出液を水、飽和食塩水で洗浄後、乾燥した。溶媒を留去してアジド体化合物838 を783mg (收率94%) 得た。

【1016】R<sub>F</sub> 0.37 (クロロホルム-メタノール 9:6:4)。

【1017】[α]<sub>D</sub> -34.9° (c 1.06, クロロホルム)。

【1018】<sup>1</sup>H-NMR(CD<sub>3</sub>OD) δ (ppm) in 500MHz : 1.992(s,3H), 1.948(s,3H), 2.025(s,3H), 2.144(s,3H), 4.65(d,1H), 5.07(dd,1H), 5.34(brd,1H)。

【1019】IR(KBr) : 3400, 2110, 1750, 1740, 1650cm<sup>-1</sup>。

【1020】(t) 化合物841 の合成

i) アジド体化合物838 (202mg) のエタノール (10ml) 溶液にトルエンスルホン酸 (100mg) 及びリンドラー触媒 (100mg) を加え、水素加圧下 (50psi) 1時間振とう攪拌した。リンドラー触媒 (100mg) を追加した後、更に1時間振とう攪拌した。触媒をセライトにて濾去し、溶媒を留去した。得られたアミノ体化合物839 のアセトニトリル (2ml) 溶液にトリエチルアミン (0.14ml) を加えた。

【1021】ii) 化合物840 B o c - G l u (G 1 u) OH (55mg) 及びN-ヒドロキシサクシンイミド (61mg) のアセトニトリル (5ml) 溶液にN, N'-ジシクロヘキシルカルボジイミド (108mg) を加え室温にて2時間攪拌した。析出した不溶物を濾去し、濾液にi) で得たアミノ体化合物839 のアセトニトリル溶液を加え、室温にて29時間攪拌して反応させた。

【1022】反応液を濃縮し、塩化メチレンに溶解し、水、食塩水で洗浄後、乾燥した。溶媒を留去後、残渣 (224mg) をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (クロロホルム-メタノール 95:5-93:7) にて精製してトリアミド体化合物841 を133mg (收率59%) 得た。

【1023】R<sub>F</sub> 0.50 (クロロホルム-メタノール 9:1)。

【1024】[α]<sub>D</sub> -19.3° (c 1.1, メタノール)。

【1025】<sup>1</sup>H-NMR(CD<sub>3</sub>OD) δ (ppm) in 500MHz : 1.45(s,9H), 1.94(s,3H), 1.95(s,15H), 2.03(s,9H), 2.14(s,9H), 4.5-4.6(m,3H), 5.0-5.1(m,3H), 5.3(m,3H)。

【1026】IR(KBr) : 3320, 1750, 1660cm<sup>-1</sup>。

【1027】(u) 化合物842 の合成

トリアミド体化合物841 (36mg) のメタノール (2ml) 溶液にナトリウムメトキシド (5 μl, 28%メタノール溶液) を加え、氷冷下2時間、室温にてさらに4時間攪拌して反応させた。

【1028】反応液に「A m b e r l y s t 15E」を加え、液性をほぼ中性とし、加えた樹脂を濾去後、濾液を濃縮してB o c 体化合物842 を24mg (收率87%) 得

た。

【1029】  $R_F$  0.46 (酢酸エチル-ビリジン-酢酸-水 5:5:1:3)。

【1030】  $[\alpha]_D^{22} - 4.1^\circ$  (c 1.41, メタノール-水 1:1)。

【1031】  $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{D}_2\text{O}$ )  $\delta$  (ppm) in 500MHz : 1.44 (s, 9H), 2.04 (s, 3H), 2.05 (s, 6H), 4.46 (d, 1H), 4.47 (d, 2H)。

【1032】 IR(KBr) : 3430, 1650, 1560, 1540  $\text{cm}^{-1}$ 。

【1033】 (v) 化合物843 の合成

i) カルボン酸体化合物825 (33mg) 及びN-ヒドロキシスクシンイミド (9mg) のアセトニトリル (3ml) 溶液にN, N'-ジシクロヘキシルカルジイミド (16mg) を加え室温にて3時間攪拌した。

【1034】 ii) トリアミド体化合物841 (90mg) にトリフルオロ酢酸 (2ml) を加え、室温にて1時間攪拌した。トリフルオロ酢酸を留去し、残渣のアセトニトリル溶液にトリエチルアミンを加えて、液性を弱塩基性とした。この溶液を i) の反応液に滴下し、室温にて18時間攪拌して反応させた。

【1035】 反応液を濃縮し、残渣を塩化メチレンに溶解し、水、食塩水で洗浄後、乾燥した。溶媒を留去後、残渣(111mg) をシリカゲルクロマトグラフィー (クロロホルム-メタノール 95: 5-92: 8) にて精製してアミド体化合物843 を93mg (収率84%) 得た。

【1036】  $R_F$  0.45 (クロロホルム-メタノール 9: 1)。

【1037】  $[\alpha]_D^{22} - 15.3^\circ$  (c 1.05, メタノール)。

【1038】  $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  (ppm) in 500MHz : 0.90 (t, 3H), 1.936 (s, 3H), 1.945 (s, 3H), 1.950 (s, 3H), 1.953 (s, 6H), 1.958 (s, 3H), 2.028 (s, 9H), 2.144 (s, 9H), 4.6 (m, 3H), 5.02-5.08 (m, 3H), 5.33 (brd, 3H)。

【1039】 IR(KBr) : 3300, 1750, 1660, 1550  $\text{cm}^{-1}$ 。

【1040】 (w) 化合物844 の合成

アミド体化合物843 (91mg) のメタノール (3ml) 溶液にナトリウムメトキシド (10  $\mu\text{l}$ 、28%メタノール溶液) を加え、冰冷下4時間攪拌して反応させた。

【1041】 反応液に「Amberlyst 15E」を加え、液性をほぼ中性とし、加えた樹脂を濾去後、濾液を濃縮し、粗精製物 (72mg) を得た。メタノールを加え、不溶物を濾取して  $\text{G a 1 N A c}$  誘導体化合物844 を52mg (収率72%) 得た。

【1042】  $R_F$  0.16 (クロロホルム-メタノール-水 10:6:1)。

【1043】  $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CD}_3\text{OD} + \text{CDCl}_3 + \text{D}_2\text{O}$ )  $\delta$  (ppm) in 500MHz : 0.89 (s, 3H), 2.015 (s, 3H), 2.022 (s, 3H), 2.029 (s, 3H)。

【1044】 IR(KBr) : 3430, 3300, 1640, 1560  $\text{cm}^{-1}$ 。

【1045】 (x) 化合物846 の合成

水素化ナトリウム (580mg, 60% dispersion in mineral oil) をヘキサンにて洗浄後テトラヒドロフラン (50ml) に懸濁し、室温にて化合物845 の2- [2- (2-オクタデシルオキシエトキシ) エトキシ] エタノール (4.86g) のテトラヒドロフラン (15ml) 溶液を滴下した。反応混合物を60°Cにて1時間加熱攪拌した後、冰冷下ブロモ酢酸エチル (1.9ml) のテトラヒドロフラン (3ml) 溶液を加えて、室温に放置し、18時間攪拌して反応させた。

【1046】 反応液を水にあけ、酢酸エチルにて抽出し、抽出液を水、飽和食塩水で洗浄後、乾燥した。溶媒を留去後、残渣 (6.15g) をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン-酢酸エチル 4:1) にて精製してエスチル体化合物846 を4.66g (収率85%) 得た。

【1047】  $R_F$  0.49 (ヘキサン-酢酸エチル 1:1)。

【1048】  $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  (ppm) in 500MHz : 0.88 (t, 3H), 1.29 (t, 3H), 3.44 (t, 2H), 4.15 (s, 2H), 4.21 (q, 2H)。

【1049】 IR ( $\text{CHCl}_3$ ) : 1750  $\text{cm}^{-1}$ 。

【1050】 (y) 化合物825 の合成

エスチル体化合物846 (4.6g) をメタノール (10ml) およびテトラヒドロフラン (5ml) の混合溶媒に溶解し、苛性カリ (1.09g) の水溶液 (15ml) を滴下後、室温にて2.5時間攪拌して反応させた。

【1051】 反応液を食塩水にあけ、塩化メチレンにて抽出した後、水層をクエン酸酸性とし、塩化メチレンにて抽出した。抽出液を水、飽和食塩水で洗浄後、乾燥した。溶媒を留去してカルボン酸化合物825 を3.63g (収率89%) 得た。

【1052】  $R_F$  0.54 (ブタノール-酢酸-水 4:1: 1)。

【1053】  $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  (ppm) in 500MHz : 0.88 (t, 3H), 3.47 (t, 2H), 3.6-3.8 (m, 12H), 4.15 (s, 2H)。

【1054】 IR(KBr) : 3500, 1730, 1700  $\text{cm}^{-1}$ 。

【1055】 (z) 化合物847 の合成

化合物815 の2- [2- (2-クロロエトキシ) エトキシ] エタノール (8.4mg, 50mmol) のジメチルホルムアミド (20ml) 溶液にアジ化ナトリウム (24.3g, 0.37mol) を加え、50°Cにて3日間攪拌して反応させた。

【1056】 「HP-20」 (150ml、水) にて精製し、2- [2- (2-アジドエトキシ) エトキシ] エタノール (化合物847) を3.28g (収率37%) 得た。

【1057】  $R_F$  0.58 (酢酸エチル)。

【1058】  $^1\text{H-NMR}$  ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  (ppm) in 500MHz : 3.41 (t, 2H), 3.62-3.63 (m, 2H), 3.68-3.70 (m, 6H), 3.73-3.76 (m, 2H)。

【1059】 IR(neat) : 3450, 2100  $\text{cm}^{-1}$ 。

【1060】 (a') 化合物848 の合成

i) あらかじめヘキサンにて洗浄した水素化ナトリウ

ム(900mg, 60% dispersion in mineral oil) をジメチルホルムアミド(10ml) に懸濁し、氷冷下アジド体化合物847(3.28g) のジメチルホルムアミド(10ml) 溶液を滴下後、室温に戻して1時間攪拌した。

【1061】ii)  $Bu_4NOH$  (30ml, in 1M メタノール) にクロル酢酸(2.82g) を加えた後、溶媒を留去し、さらにトルエンを加え、溶媒を留去した。残渣をジメチルホルムアミド(17ml) に溶解し、i) の反応混合物に滴下し、終夜攪拌して反応させた。反応混合物に臭化ベンジル(5.3ml) を加え更に5日間攪拌して反応させた。

【1062】反応液を食塩水にあけ、酢酸エチルにて抽出し、抽出液を水、飽和食塩水で洗浄後、乾燥した。溶媒を留去後、残渣(8.5g) をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン-酢酸エチル 9:1-酢酸エチル) にて精製してベンジル体化合物848を1.60g (収率39%) 得た。

【1063】 $R_f$  0.46 (ヘキサン-酢酸エチル 1:1)。

【1064】 $^1H$ -NMR( $CDCl_3$ )  $\delta$  (ppm) in 500MHz: 3.20 37(t,2H), 3.66(m,6H), 3.71-3.74(m,2H), 4.21(s,2H), 5.20(s,2H)。

【1065】IR(KBr) : 1755, 2100cm<sup>-1</sup>。

【1066】(b') 化合物850 の合成

i) ベンジル体化合物848(150mg) のエタノール(8ml) 溶液にトルエンスルホン酸(106mg) 及びリンドラー触媒(75mg) を加え、水素加圧下(50psi) 1時間、振とう攪拌した。触媒をセライトにて濾去し、溶媒を留去し、得られたアミノ体化合物849 の塩化メチレン(4ml) 溶液にトリエチルアミン(0.13ml) を加えた。

【1067】ii) ジセチル酢酸(234mg) およびN-ヒドロキシスクシンイミド(58mg) の塩化メチレン(10ml) 溶液に、室温にてN, N' -ジシクロヘキシルカルボジイミド(104mg) を加え、1時間攪拌した。これにi) で得られたアミノ体化合物849の塩化メチレン溶液を滴下し、室温で14時間攪拌して反応させた。

【1068】反応液を水にあけ、塩化メチレンにて抽出し、抽出液を水、食塩水で洗浄後、乾燥した。溶媒を留去後、残渣にアセトニトリルを加え、可溶部(137mg) をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(クロロホルム-トルエン 9:1) にて精製してアミド体化合物850を125mg (収率34%) 得た。

【1069】 $R_f$  0.35 (ヘキサン-酢酸エチル 6:4)。

【1070】 $^1H$ -NMR( $CDCl_3$ )  $\delta$  (ppm) in 500MHz: 0.88(t,6H), 1.99(sestet,1H), 3.4-3.8(m,12H), 4.20(s,2H), 5.19(s,2H), 6.00(t,1H), 7.2(m,5H)。

【1071】IR(KBr) : 3450, 3300, 1750, 1645, 1630, 1573, 1550cm<sup>-1</sup>。

【1072】(c') 化合物831 の合成

i) アミド体化合物850 (50mg) のトルエン(10ml)

及び酢酸エチル(10ml) の混合溶媒溶液に10%パラジウムカーボン(10mg) を加え、室温にて水素加圧下(50psi) 1.5時間振とう攪拌して反応させた。

【1073】反応液から溶媒を留去し、カルボン酸化合物831を44mg(quant) 得た。

【1074】 $R_f$  0.80 (クロロホルム-メタノール 4:1)。

【1075】 $^1H$ -NMR( $CDCl_3$ )  $\delta$  (ppm) in 500MHz: 0.88(t,6H), 3.4-3.8(m,12H), 4.17(s,2H), 6.25(t,1H)。

【1076】IR (クロロホルム) : 3690, 3620, 3030, 1740, 1660cm<sup>-1</sup>。

【1077】(d') 化合物851 の合成 (図8j)

アミノ体のパラトルエンスルホン酸塩818(167mg) の塩化メチレン(10ml) 溶液にN-パルミトイロキシスクシンイミド(115mg) のトルエン(5ml) 溶液にトリエチルアミン(90μl) を加えたもの加え、終夜攪拌した。反応液を水及び半飽和食塩水にて洗浄し、硫酸マグネシウムにて乾燥した。溶媒を留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーにて精製し、パルミトイロ体(181mg)を得た。

【1078】 $[\alpha]_D^{23}$ -20.6° (c 1.2, クロロホルム)。

【1079】IR(KBr) : 3700, 3600, 2980, 2435, 1520, 1480, 1420cm<sup>-1</sup>。

【1080】 $^1H$ -NMR( $CD_3OD$ ) : 0.90(3H,t,J=7Hz), 1.93(3H,s), 1.95(3H,s), 2.02(3H,s), 2.14(3H,s), 4.46(1H,d,J=4.6Hz), 5.06(1H,dd,J=3.5,11.5Hz), 5.33(1H,brs)。

【1081】 $R_f$  =0.4 (クロロホルム:メタノール=93:7)。

【1082】上記で得たパルミトイロ体(141mg) のメタノール(15ml) 溶液にナトリウムメトキシド(28%メタノール溶液40μl) を加え、室温にて5.5時間攪拌した。陽イオン交換樹脂「アンバーリスト15E」(ローム・アンド・ハース社製) を液性が中性になるまで加えた後樹脂を濾去して、濾液を濃縮し、目的化合物851(104mg, 90%)を得た。

【1083】 $[\alpha]_D^{26+43.9}$ ° (c 1.0, メタノール)。

【1084】IR(KBr) : 3340, 3330, 1640, 1560, 1470cm<sup>-1</sup>。

【1085】 $^1H$ -NMR( $CD_3OD$ ) : 0.90(3H,t,J=7Hz), 1.98(3H,s), 2.19(2H,t,J=7Hz), 3.83(1H,d,J=3Hz), 3.90(1H,t,J=8.5Hz), 4.44(1H,d,J=8.5Hz)。

【1086】 $R_f$  =0.26 (クロロホルム:メタノール=9:1)。

【1087】(e') 化合物852 の合成 (図8j)

カルボン酸828(180mg) およびN-ヒドロキシスクシンイミド(41mg) の塩化メチレン溶液(10ml) にN, N' -ジシクロヘキシルカルボジイミド(74mg) を加え、室温にて1

時間攪拌した。この溶液にアミノ体のパラトルエンスルホン酸塩818(190mg)およびトリエチルアミン(90  $\mu$ l)の塩化メチレン(5ml)溶液を加え、室温にて終夜攪拌した。不溶物を濾去した後、濾液を水及び半飽和食塩水にて洗浄し、硫酸マグネシウムにて乾燥した。溶媒を留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(シリカゲル 40g、クロロホルム:メタノール=98:2)にて精製してアミド体(310mg, 77%)を得た。

【1088】IR(KBr) : 3700, 3600, 1745, 1710, 1510, 1480, 1420  $\text{cm}^{-1}$ 。

【1089】 $^1\text{H-NMR}$ ( $\text{CD}_3\text{OD}$ ) : 0.90(3H, t,  $J=7\text{Hz}$ ), 1.93(3H, s), 1.95(3H, s), 2.03(3H, s), 2.14(3H, s), 4.65(1H, d,  $J=8.5\text{Hz}$ ), 5.07(1H, dd,  $J=3.5, 11.5\text{Hz}$ ), 5.33(1H, d,  $J=3.5\text{Hz}$ )。

【1090】 $R_f = 0.6$  (クロロホルム:メタノール=93:7)。

【1091】上記で得たアミド体(270mg)のメタノール(20ml)溶液にナトリウムメトキシド(28%メタノール溶液55  $\mu$ l)を加え、室温にて5.5時間攪拌した。「アンバーリスト15E」を液性が中性になるまで加えた後樹脂を濾去して、濾液を濃縮し、目的化合物852(215mg)を得た。

【1092】 $[\alpha]_D^{26} = +43.9^\circ$  (c 1.0, メタノール)。

【1093】IR(KBr) : 3340, 3330, 1655, 1555, 1470  $\text{cm}^{-1}$ 。

【1094】 $^1\text{H-NMR}$ ( $\text{CD}_3\text{OD}$ ) : 0.90(3H, t,  $J=7\text{Hz}$ ), 2.00(3H, s), 3.84(1H, d,  $J=3\text{Hz}$ ), 4.45(1H, d,  $J=8.3\text{Hz}$ )。

【1095】 $R_f = 0.37$  (クロロホルム:メタノール=9:1)。

【1096】(f') 化合物853 の合成(図8j)

アミノ体のパラトルエンスルホン酸塩818(60mg)のジオキサン(4ml)溶液にジ-tert-ブチルジカーボネート(50mg)およびトリエチルアミン(8滴)を加え、室温にて終夜攪拌した。反応液を水及び半飽和食塩水にて洗浄し、硫酸マグネシウムにて乾燥した。溶媒を留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(シリカゲル 10g、クロロホルム:メタノール=97:3)にて精製しBoc体(43mg)を得た。

【1097】 $[\alpha]_D^{27} = -20.3^\circ$  (c 2.86, クロロホルム)。

【1098】IR(KBr) : 3450, 3350, 2400, 1745, 1710, 1690, 1520  $\text{cm}^{-1}$ 。

【1099】 $^1\text{H-NMR}$ ( $\text{CD}_3\text{OD}$ ) : 1.44(9H, s), 1.93(3H, s), 1.95(3H, s), 2.03(3H, s), 2.14(3H, s), 4.66, 4.67(1H, d,  $J=8.5\text{Hz}$ ), 5.06, 5.07(1H, dd,  $J=3.5, 11.5\text{Hz}$ ), 5.33(1H, brd,  $J=3.5\text{Hz}$ )。

【1100】 $R_f = 0.32$  (クロロホルム:メタノール=35:5)。

【1101】上記で得たBoc体(40mg)のメタノール(1

0ml)溶液にナトリウムメトキシド(28%メタノール溶液10  $\mu$ l)を加え、室温にて2時間攪拌した。「アンバーリスト15E」を液性が中性になるまで加えた後樹脂を濾去して、濾液を濃縮し、目的化合物853(32mg)を得た。

【1102】 $[\alpha]_D^{26} = -4.2^\circ$  (c 0.55, メタノール)。

【1103】IR(KBr) : 3400, 1690, 1650, 1550  $\text{cm}^{-1}$ 。

【1104】 $^1\text{H-NMR}$ ( $\text{CD}_3\text{OD}$ ) : 1.43(9H, s), 1.99(3H, s), 3.83(1H, d,  $J=3\text{Hz}$ ), 3.92(1H, dd,  $J=8.5, 11\text{Hz}$ ), 4.45(1H, d,  $J=8.5\text{Hz}$ )。

【1105】 $R_f = 0.68$  (クロロホルム:メタノール=4:1)。

【1106】(g') 化合物854 の合成(図8j)

アミノ体のパラトルエンスルホン酸塩818(240mg)の塩化メチレン(8ml)溶液にトリエチルアミン(0.1ml)を加えた後、氷冷下コレステリルクロロフォルメイト(174mg)を加え、室温に戻して終夜攪拌した。反応液を水及び半飽和食塩水にて洗浄し、硫酸マグネシウムにて乾燥した。溶媒を留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(シリカゲル 20g、酢酸エチルエステル)にて精製してカルバメイト体(256mg, 90%)を得た。

【1107】 $[\alpha]_D^{27} = -31.1^\circ$  (c 1.0, クロロホルム)。

【1108】IR(KBr) : 3340, 1750, 1720, 1540  $\text{cm}^{-1}$ 。

【1109】 $^1\text{H-NMR}$ ( $\text{CD}_3\text{OD}$ ) : 0.71(3H, s), 0.86(3H, d,  $J=6.5\text{Hz}$ ), 0.87(3H, d,  $J=6.5\text{Hz}$ ), 0.94(3H, d,  $J=6.5\text{Hz}$ ), 1.03(3H, s), 1.92(3H, s), 1.94(3H, s), 2.02(3H, s), 2.13(3H, s), 4.08(1H, dd,  $J=8.5, 11\text{Hz}$ ), 4.36(1H, m), 4.65(1H, d,  $J=8.5\text{Hz}$ ), 5.06(1H, d,  $J=3, 11\text{Hz}$ ), 5.32(1H, d,  $J=3\text{Hz}$ ), 5.38(1H, m)。

【1110】 $R_f = 0.53$  (クロロホルム:メタノール=9:5:5)。

【1111】上記で得たカルバメート体(240mg)のメタノール(20ml)溶液にナトリウムメトキシド(28%メタノール溶液20  $\mu$ l)を加え、室温にて2時間攪拌した。

「アンバーリスト15E」を液性が中性になるまで加えた後樹脂を濾去し、濾液を濃縮し、残渣を「セファデックスルH-20」(メタノール:クロロホルム1:1)にて精製し、目的化合物854(199mg)を得た。

【1112】 $[\alpha]_D^{26} = -19.8^\circ$  (c 1.34, クロロホルム:メタノール=1:1)。

【1113】IR(KBr) : 3340, 1716, 1655, 1650, 1550  $\text{cm}^{-1}$ 。

【1114】 $^1\text{H-NMR}$ ( $\text{CD}_3\text{OD}$ ) : 0.72(3H, s), 0.85(3H, d,  $J=6.5\text{Hz}$ ), 0.88(3H, d,  $J=6.5\text{Hz}$ ), 0.94(3H, d,  $J=6.5\text{Hz}$ ), 1.04(3H, s), 1.99(3H, s), 3.83(1H, d,  $J=3\text{Hz}$ ), 3.93(1H, dd,  $J=9, 10.5\text{Hz}$ ), 3.83(1H, m), 4.52(1H, d,  $J=9\text{Hz}$ ), 5.38(1H, m)。

【1115】 $R_f = 0.38$  (クロロホルム:メタノール=

9:1)。

## 【1116】(h') 化合物852 の合成(図8k)

## 1) 化合物1103の合成

2-(n-ヘキサデシル)オクタデカン酸 0.291 g に塩化チオニル 2 ml を加え、6時間加熱還流した。塩化チオニルを減圧下留去した。残渣にベンゼンを加えて溶かし、減圧下濾去した。(2回)。これ以上の精製はせずに、以下の反応に用いた。

## 【1117】2) 化合物851 の合成

化合物818、0.278 g に塩化メチレン 5 ml を加えて溶かし、氷冷下攪拌した。ここにトリエチルアミン 139 μl を加え、さらに上記反応で得た化合物1103全量を塩化メチレン 5 ml に溶かして加え、室温に昇温させつつ3日間攪拌した。塩化メチレンで希釈し、水及び飽和食塩水で洗い、硫酸マグネシウム上乾燥させ、溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製し(溶出溶媒: 塩化メチレン-メタノール 70:1)、目的物を無色非晶質として 0.318 g 得た。

【1118】<sup>1</sup>H-NMR で2種のconformer の約 1:1 の混合物となっており、以下のNMRの水素数は、各々のconformer の水素1つを 1H として数えて示してある。

【1119】<sup>1</sup>H-NMR(δ, CD<sub>3</sub>OD) : 0.90(t, 12H, J=7.0 Hz), 1.20-1.42(m, 116H), 1.51-1.59(m, 4H), 1.93(s, 3H), 1.94(2, 3H), 1.95(s, 6H), 2.03(s, 3H), 2.14(s, 3H), 2.15-2.21(m, 2H), 3.34-3.41(m, 4H), 3.36(t, 2H, J=5.6Hz), 3.57-5.76(m, 10H), 3.90-3.96(m, 2H), 4.02(brt, 2H), 4.07-4.19(m, 6H), 4.64(d, 1H, J=8.5 Hz), 4.65(d, 1H, J=8.5Hz), 5.05(dd, 1H, J=9.5Hz, 3.4Hz), 5.08(dd, 1H, J=9.4Hz, 3.3Hz), 5.33(brd, 1H), 5.34(brd, 1H)。

【1120】[α]<sub>D</sub> 26=-12.2° (c=1.00, CHCl<sub>3</sub>-MeOH 1:1)。

【1121】3) 化合物852 (GalNAc-t-pas) の合成  
化合物851、0.300 g にベンゼン 4 ml 及びメタノール 2 ml を加えて溶かし、氷冷下攪拌した。ここに28%ナトリウムメトキシドメタノール溶液を3滴加えてpH=12とし、室温で12時間攪拌した。ここに「ダウエックス50X-8」イオン交換樹脂(H型)を加えて中和し、樹脂を濾去した。溶媒を減圧下留去し、残渣を「セファデックSL H-20」で精製し(溶出溶媒: クロロホルム-メタノール 1:1)、目的化合物を無色粉末として 0.147 g 得た。

【1122】<sup>1</sup>H-NMR(δ, pyridine-d<sub>5</sub>-D<sub>2</sub>O) : 0.88(t, 3H, J=7.0Hz), 1.19-1.41(m, 52H), 1.43-1.62(m, 6H), 1.92-2.00(m, 2H), 2.13(s, 3H), 2.52-2.59(m, 1H), 3.63-3.80(m, 10H), 3.91(dt, 1H, J=5.4Hz), 3.99-4.01(br t, 1H), 4.19(dt, 1H, H=4.6Hz, 11.0Hz), 4.33(dd, 1H, J=3.2Hz, 10.6Hz), 4.37-4.42(m, 3H), 4.49(d, 1H, J=3.2Hz), 4.82(dd, 1H, J=8.4Hz, 10.6Hz), 5.05(d, 1H, J=8.4Hz), 8.84(br t, 1H)。

10

20

30

40

50

104

【1123】[α]<sub>D</sub> 25=-5.9° (c=0.99, CHCl<sub>3</sub>-MeOH 1:1)。

【1124】FAB-MS: [M+H]<sup>+</sup>; m/z=843。

## 【1125】実施例9

L-α-ジバルミトイルホスファチジリコリン 60 μmol 、コレステロール 60 μmol 、ジセチルリン酸 6 μmol 及び実施例6で得られた化合物(化合物608) 6 μmol をクロロホルムおよびメタノールの混液(容積比 2:1)に溶かした。次に、窒素ガス気流中で有機溶媒を除去して遠沈管のガラス壁にリピッドフィルムを生成させた。

【1126】ここに予め約45°Cに加温した 1 mM イヌリンのリン酸緩衝化生理食塩水(pH7.4、以下 PBS と略すことがある) 6 ml を加えて振盪し、更に軽く超音波処理してリポソームの懸濁液を調製した。これを45~60°Cに加温し、次いで 0.08 μm の孔径を有するポリカーボネット製メンブランフィルターに通過させ、粒径約 0.08 μm のリポソームの懸濁液を調製した。

【1127】次にこれを超遠心分離し (10<sup>5</sup> × g, 1時間, 3回)、上澄液を除去することによりリポソームに保持されなかったイヌリンを除去し、PBS を加えて、全量 4.9 ml のリポソーム懸濁液を得た。

## 【1128】実施例10

L-α-ジバルミトイルホスファチジルコリン 70 μmol 、コレステロール 70 μmol 、ジセチルリン酸 7 μmol 及び実施例8で得られた化合物(化合物827) 7 μmol をクロロホルムおよびメタノールの混液(容積比 2:1)に溶かした。次に、窒素ガス気流中で有機溶媒を除去して遠沈管のガラス壁にリピッドフィルムを生成させた。

【1129】ここに予め約45°Cに加温した 1 mM イヌリンのリン酸緩衝化生理食塩水(pH7.4) 7 ml を加えて振盪し、更に軽く超音波処理してリポソームの懸濁液を調製した。これを45~60°Cに加温し、次いで 0.08 μm の孔径を有するポリカーボネット製メンブランフィルターに通過させ、粒径約 0.08 μm のリポソームの懸濁液を調製する。

【1130】次にこれを超遠心分離し (10<sup>4</sup> × g, 1時間, 3回)、上澄液を除去することによりリポソームに保持されなかったイヌリンを除去して PBS を加え、全量 5.8 ml のリポソーム懸濁液を得た。

## 【1131】実施例11

実施例10において、実施例8で得られた化合物(化合物827) 7 μmol の代わりに実施例8で得られた他の化合物(化合物824) 7 μmol を使用した以外は実施例10におけると同様に処理して、全量 6 ml のリポソーム懸濁液を得た。

## 【1132】実施例12

実施例10において、実施例8で得られた化合物(化合物827) 7 μmol の代わりに実施例8で得られた他の化合物(化合物830) 7 μmol を使用した以外は実施例10におけると同様に処理して、全量 6 ml のリポソーム懸濁液を得

た。

【1133】実施例13

実施例10において、実施例8で得られた化合物（化合物827）7  $\mu\text{mol}$  の代わりに実施例8で得られた他の化合物（化合物833）7  $\mu\text{mol}$  を使用した以外は実施例10におけると同様に処理して、全量6mlのリポソーム懸濁液を得た。

【1134】実施例14

大豆油500mg、卵黄レシチン60mg及びグリセリン125mgを秤取し、注射用蒸留水5ml中に加えてホモジナイザーを用いて粗乳化を行なった。これに実施例8で得られた化合物（化合物833）9.8mgを添加し、更に超音波処理して乳化を行い、目的のリビッドマイクロフェアー5mlを得た。

【1135】試験例1

イ. 試料

実施例12及び実施例13において、1mMイヌリンの代わりに<sup>3</sup>H-イヌリン 140  $\mu\text{Ci}$ を含有する1mMイヌリンを使用した以外は実施例12及び実施例13におけると同様に処理して、全量4.9ml及び6mlのリポソーム懸濁液を得た。これらをそれぞれ検体試料1及び2として引用する。なお、L- $\alpha$ -ジバルミトイルホスファチジルコリンのコリン基をマーカーとして酵素法により1ml当りのリン脂質を定量し、いずれの検体試料も10.0  $\mu\text{mol}$ を含有するように調製した。

【1136】また、実施例9において、化合物608を配合せざかつ1mMイヌリンの代わりに<sup>3</sup>H-イヌリン 140  $\mu\text{Ci}$ を含有する1mMイヌリンを使用した以外は実施例9におけると同様に処理して、全量6mlのリポソーム懸濁液を得た。これを対照試料1（コントロールリポソーム）として引用する。なお、L- $\alpha$ -ジバルミトイルホスファチジルコリンのコリン基をマーカーとして酵素法により1ml当りのリン脂質を定量し、10.0  $\mu\text{mol}$ を含有するように調製した。

【1137】ロ. 試験方法

用意した3種の試料をそれぞれSD系雄性ラット（体重200~250g）の後肢静脈より体重100g当たりL- $\alpha$ -ジバルミトイルホスファチジルコリン及びコレステロールの合計として5  $\mu\text{mol}$ を注入した。

【1138】投与後15分、30分、1時間、2時間、4時間及び6時間目に頸静脈より血液を約0.2ml採血し、遠心後血漿約100  $\mu\text{l}$ をろ紙に採り、乾燥後燃焼装置にて燃焼し、液体シンチレーション法によりその放射活性を求めた。また、6時間後にラットを屠殺し、肝臓を約400mg採り、乾燥後燃焼装置にて燃焼し、液体シンチレーション法によりその放射活性を求め、肝臓1gあたりのイヌリン濃度を求めた。

【1139】ハ. 結果

結果を図9a及び図9bに示す。

【1140】図9aは血中濃度の経時的変化を表すグラ

フであり、図中の□、●及び△の各線はそれぞれ対照試料、検体試料1及び検体試料2における結果を示す。図9bは対照試料、検体試料1及び検体試料2におけるラット一匹あたりの肝臓への集積度（組織1g中の投与量に対する% $\times$ 肝臓重量）の結果を示す。

【1141】両図より、本発明リポソームが、コントロールリポソームに比較して血中から速やかに消失し、肝臓に移行していることが判明した。

【1142】試験例2

イ. 試料

実施例11において、1mMイヌリンの代わりに<sup>3</sup>H-イヌリン 140  $\mu\text{Ci}$ を含有する1mMイヌリンを使用した以外は実施例11におけると同様に処理して、全量6mlのリポソーム懸濁液を得た。これを検体試料として引用する。なお、L- $\alpha$ -ジバルミトイルホスファチジルコリンのコリン基をマーカーとして酵素法により1ml当りのリン脂質を定量し、10.0  $\mu\text{mol}$ を含有するように調製した。

【1143】なお、試験例1で用意した対照試料をそのまま本試験例における対照試料として使用した。

【1144】ロ. 試験方法

コラゲネース還流法によってラットより調製した肝実質細胞と各試料とをそれぞれ37°Cで1時間及び4°Cで2時間インキュベートし、その後にオイルチューブ遠心法により反応液中の遊離リポソームと肝実質細胞に結合した結合リポソームとを分離した。

【1145】沈殿によって得られた結合リポソームをアルカリ液に溶かし、トルエンシンチレータを加え、液体シンチレーションカウンターにより<sup>3</sup>H-イヌリン取込量を測定した。

【1146】ハ. 結果

結果を図9cに示す。

【1147】この図は対照試料及び検体試料における取込量を細胞10<sup>6</sup>個当たりの取込脂質量(nmol)をもって示した棒グラフであり、図中のクロスハッチングおよびハッチングの各カラムは37°Cでの取込量及び4°Cでの取込量（細胞付着量）を示し、白抜きのカラムは37°Cでの取込量4°Cでの取込量との差、すなわち細胞内取込量を示す。対照試料での細胞内取込量を100とすると検体試料でのそれは388であり、約4倍に増大する。従って、実施例7で得られた化合物（化合物824）を用いて調製する本発明リポソームは肝実質細胞への薬物送達のキャリヤーとして有用であることが知られる。

【1148】実施例15（グルコース誘導体の合成）

本実施例における反応式を図10a乃至図10bに示す。

【1149】(a) 化合物1105の合成（図10a）

1) 化合物1101の合成

$\beta$ -D-グルコースペンタアセテート6.16g及び2-[2-(2-アジドエトキシ)エトキシ]エタノール6.59gを塩化メチレン50mlに溶かし、氷冷下攪拌した。ここに三フッ化硼素ジエチルエーテル錯体8.7mlを塩化メ

チエン10mlに溶かして5分間で滴下した。室温で19時間攪拌した後、冰水にあけ、有機層を分離した。4回水洗いした後（水層は中性となった）、飽和食塩水で洗い、硫酸マグネシウム上乾燥させ、溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製し（溶出溶媒：n-ヘキサン-酢酸エチル 2:1）、目的物を無色油状物として2.27gを得た。

【1150】  $^1\text{H-NMR}$  ( $\delta$ ,  $\text{CDCl}_3$ ) : 2.01(s, 3H), 2.03(s, 3H), 2.05(s, 3H), 2.09(s, 3H), 3.41(t, 2H,  $J=5.0\text{Hz}$ ), 3.63-3.78(m, 10H), 3.93-3.97(m, 1H), 4.14(dd, 1H,  $J=2.0\text{Hz}, 12.5\text{Hz}$ ), 4.26(dd, 1H,  $J=5.0\text{Hz}, 12.5\text{Hz}$ ), 4.62(d, 1H,  $J=7.9\text{Hz}$ ), 5.00(dd, 1H,  $J=7.9\text{Hz}, 9.8\text{Hz}$ ), 5.09(t,  $J=9.8\text{Hz}$ ), 5.21(t, 1H,  $J=9.8\text{Hz}$ )。

【1151】  $[\alpha]_D^{20} = -12.1^\circ$  ( $c=1.01$ ,  $\text{CHCl}_3$ )。

【1152】 2) 化合物1102の合成

化合物1101、2.11gに酢酸エチル150mlを加えて溶かした。ここにp-トルエンスルホン酸1水和物0.79g及びリンドラー触媒1.04gを加え、50p.s.iで6.5時間接触還元した。さらにリンドラー触媒1.04gを加え、50p.s.iで3時間接触還元した。触媒を濾去し、目的物を淡褐色油状物として2.49g得た。これ以上の精製はせずに、以下の反応に用いた。

【1153】 3) 化合物1103の合成

2-(n-ヘキサデシル)オクタデカン酸0.91gに塩化チオニル5mlを加え、6時間加熱還流させた。塩化チオニルを減圧下留去した。残渣にベンゼンを加えて溶かし、減圧下留去した（2回）。これ以上の精製はせずに、以下の反応に用いた。

【1154】 4) 化合物1104の合成

化合物1102、0.90gに塩化メチレン30ml及びトリエチルアミン190 $\mu\text{l}$ を加えて溶かし、ここに上記反応で得た化合物1103全量を塩化メチレン5mlに溶かして加え、さらに2時間攪拌し、さらに室温で30分間攪拌した。塩化メチレンで希釈し、1N塩酸、水及び飽和食塩水で洗い、硫酸マグネシウム上乾燥させ、溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製し（溶出溶媒：n-ヘキサン-酢酸エチル 1:1）、目的物を無色油状物として0.67g得た。

【1155】  $^1\text{H-NMR}$  ( $\delta$ ,  $\text{CDCl}_3$ ) : 0.88(t, 6H,  $J=7.0\text{Hz}$ ), 1.22-1.43(m, 58H), 1.56-1.62(bs, 2H), 1.97-2.02(m, 1H), 2.01(s, 3H), 2.03(s, 3H), 2.05(s, 3H), 2.09(s, 3H), 3.44-3.76(m, 12H), 3.95-3.98(m, 1H), 4.10-4.16(m, 2H), 4.26(dd, 1H,  $J=4.8\text{Hz}, 12.3\text{Hz}$ ), 4.60(d, 1H,  $J=8.1\text{Hz}$ ), 5.00(dd, 1H,  $J=8.1\text{Hz}, 9.5\text{Hz}$ ), 5.09(t, 1H,  $J=9.5\text{Hz}$ ), 5.21(t, 1H,  $J=9.5\text{Hz}$ ), 5.99(t, 1H,  $J=5.6\text{Hz}$ )。

【1156】  $[\alpha]_D^{21} = -8.3^\circ$  ( $c=1.02$ ,  $\text{CHCl}_3$ )。

【1157】 5) 化合物1105の合成

化合物1104、0.62gにメタノール6ml及びベンゼン12mlを加えて溶かし、冰冷下攪拌した。ここに28%ナトリウムメトキシドメタノール溶液を5滴加えてpH=12と

し、室温で5時間攪拌した。ここに「ダウエックス50X-8」イオン交換樹脂（H型）を加えて中和し、樹脂を濾去した。溶媒を減圧下留去し、残渣を「セファデックスLH-20」で精製し（溶出溶媒：塩化メチレン-メタノール1:1）、目的化合物を0.46g得た。

【1158】  $^1\text{H-NMR}$  ( $\delta$ , pyridine-d<sub>5</sub>-D<sub>2</sub>O) : 0.88(t, 6H,  $J=6.8\text{Hz}$ ), 1.22-1.60(m, 58H), 1.92-1.99(m, 2H), 2.51-2.58(m, 1H), 3.59-3.67(m, 4H), 3.68-3.78(m, 6H), 3.90-3.95(m, 2H), 4.00(t, 1H,  $J=7.8\text{Hz}$ ), 4.10-4.27(m, 3H), 4.32(dd, 1H,  $J=5.5\text{Hz}, 11.7\text{Hz}$ ), 4.51(d, 1H,  $J=11.7\text{Hz}$ ), 4.85(d, 1H,  $J=7.8\text{Hz}$ ), 8.78(t, 1H,  $J=5.0\text{Hz}$ )。

【1159】  $[\alpha]_D^{21} = -7.1^\circ$  ( $c=1.02$ ,  $\text{CHCl}_3$ )。

【1160】 FAB-MS:  $[\text{M}+\text{H}]^+$ ; m/z=802。

【1161】 (b) 化合物1107の合成（図10b）

1) 化合物1106の合成

$\beta$ -D-グルコースペンタアセテート1.44g及びトリエチレングリコールモノオクタデシルエーテル1.93gを塩化メチレン10mlに溶かし、冰冷下攪拌した。ここに三フッ化硼素ジエチルエーテル錯体2.0mlを滴下した。室温で14時間攪拌した後、冰水にあけ、有機層を分離した。4回水洗した後（水層は中性となった）、飽和食塩水で洗い、硫酸マグネシウム上乾燥させ、溶媒を減圧下留去した。残渣にピリジン20mlを加えて溶かし、無水酢酸1.74mlを加えて室温で4日間攪拌した。冰水にあけ、酢酸エチルで希釈して有機層を分離した。2N塩酸（5回）、水及び飽和食塩水で洗い、硫酸マグネシウム上乾燥させ、溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製し（溶出溶媒：n-ヘキサン-酢酸エチル 2:1）、目的物を無色油状物として0.77g得た。

【1162】  $^1\text{H-NMR}$  ( $\delta$ ,  $\text{CDCl}_3$ ) : 0.88(t, 3H,  $J=7.0\text{Hz}$ ), 1.18-1.33(m, 30H), 1.54-1.60(m, 2H), 2.00(s, 3H), 2.02(s, 3H), 2.05(s, 3H), 2.09(s, 3H), 3.44(t, 2H,  $J=6.8\text{Hz}$ ), 3.57-3.77(m, 12H), 3.92-3.96(m, 1H), 4.14(dd, 1H,  $J=2.8\text{Hz}, 12.0\text{Hz}$ ), 4.26(dd, 1H,  $J=4.8\text{Hz}, 12.0\text{Hz}$ ), 4.61(d, 1H,  $J=8.0\text{Hz}$ ), 4.99(dd, 1H,  $J=8.0\text{Hz}, 9.8\text{Hz}$ ), 5.08(t, 1H,  $J=9.8\text{Hz}$ ), 5.20(t, 1H,  $J=9.8\text{Hz}$ )。

【1163】  $[\alpha]_D^{26} = -10.7^\circ$  ( $c=1.02$ ,  $\text{CHCl}_3$ )。

【1164】 2) 化合物1107の合成

化合物1106、0.20gにメタノール5mlを加えて溶かし、冰冷下攪拌した。ここに28%ナトリウムメトキシドメタノール溶液を2滴加えてpH=12とし、室温で5時間攪拌した。ここに「ダウエックス50X-8」イオン交換樹脂（H型）を加えて中和し、樹脂を濾去した。溶媒を減圧下留去し、残渣を「セファデックスLH-20」で精製し（溶出溶媒：メタノール）、目的化合物を0.13g得た。

【1165】  $^1\text{H-NMR}$  ( $\delta$ , pyridine-d<sub>5</sub>-D<sub>2</sub>O) : 0.88(t, 3H,  $J=6.8\text{Hz}$ ), 1.22-1.38(m, 30H), 1.58-1.64(m, 2H)

, 3.45(t,2H,J=6.5Hz), 3.59-3.76(m,10H), 3.90-3.95(m,2H), 4.02(t,1H,J=8.3Hz), 4.18-4.28(m,3H), 4.34(dd,1H,J=5.5Hz,12.0Hz), 4.53(dd,1H,J=2.5Hz,12.0Hz), 4.85(d,1H,J=8.0Hz)。

【1166】  $[\alpha]_D^{26}=-10.5^\circ$  (c=1.04, MeOH)。

【1167】 FAB-MS: [M+H]<sup>+</sup>; m/z=565。

【1168】 実施例16(リポース誘導体の合成)

(a) 化合物1205の合成(図11)

1) 化合物1202の合成

$\beta$ -D-リポーステトラアセテート(化合物1201) 4.29 10 g 及び 2-[2-(2-アジドエトキシ)エトキシ]エタノール 1.183 g を塩化メチレン40mlに溶かし、冰冷下攪拌した。ここに三フッ化硼素ジエチルエーテル錯体3.32mlを塩化メチレン6mlに溶かして滴下した。室温で1時間攪拌した後、冰水にあけ、有機層を分離した。6回水洗した後(水層は中性となった)、飽和食塩水で洗い、硫酸マグネシウム上乾燥させ、溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製し(溶出溶媒: n-ヘキサン-酢酸エチル 1:1)、目的物を無色油状物として1.967 g 得た。

【1169】  $^1\text{H-NMR}(\delta, \text{CDCl}_3)$ : 2.06(s,3H), 2.09(s,3H), 2.11(s,3H), 3.40(t,2H,J=5.0Hz), 3.64-3.69(m,9H), 3.85(dd,1H,J=3.1Hz,5.1Hz,10.3Hz), 4.14(dd,1H,J=6.0Hz,11.4Hz), 4.28-4.32(m,1H), 4.34(dd,1H,J=3.8Hz,11.4Hz), 5.06(s,1H), 5.28(d,1H,J=4.8Hz), 5.35(dd,1H,J=4.8Hz,7.0Hz)。

【1170】  $[\alpha]_D^{20}=-14.5^\circ$  (c=1.04, CHCl<sub>3</sub>)。

【1171】 2) 化合物1203の合成

化合物1202、1.844 g に酢酸エチル100mlを加えて溶かした。ここにp-トルエンスルホン酸1水和物0.809 g 及びリンドラー触媒0.944 g を加え、50p.s.iで4時間接触還元した。さらにリンドラー触媒0.855 g を加え、50p.s.iで3時間接触還元した。触媒を濾去し、目的物を淡褐色油状物として2.422 g 得た。これ以上の精製はせずに、以下の反応に用いた。

【1172】 3) 化合物1103の合成

2-(n-ヘキサデシル)オクタデカン酸1.024 g に塩化チオニル5mlを加え、2.5時間加熱還流させた。塩化チオニルを減圧下留去した。残渣にベンゼンを加えて溶かし、減圧下留去した(3回)。これ以上の精製はせずに、以下の反応に用いた。

【1173】 4) 化合物1204の合成

化合物1203に塩化メチレン20ml及びトリエチルアミン23.6  $\mu$ lを加えて溶かし、冰冷下攪拌した。ここにトリエチルアミン283  $\mu$ lを加え、さらに上記反応で得た化合物1103全量を塩化メチレン5mlに溶かして加え、室温に

昇温させつつ17時間攪拌した。塩化メチレンで希釈し、水及び飽和食塩水で洗い、硫酸マグネシウム上乾燥させ、溶媒を減圧下留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製し(溶出溶媒: n-ヘキサン-酢酸エチル 3:2)、目的物を0.910 g 得た。

【1174】  $^1\text{H-NMR}(\delta, \text{CDCl}_3)$ : 0.88(t,6H,J=7.0Hz), 1.21-1.34(m,56H), 1.35-1.44(m,2H), 1.56-1.63(m,2H), 1.96-2.02(m,1H), 2.06(s,3H), 2.09(s,3H), 2.11(s,3H), 3.45-3.48(m,2H), 3.54(t,2H,J=5.0Hz), 3.59-3.66(m,7H), 3.84-3.88(m,1H), 4.15(dd,1H,J=5.3Hz,10.9Hz), 4.29-4.32(m,1H), 4.33(dd,1H,J=4.0Hz,10.9Hz), 5.06(s,1H), 5.28(d,1H,J=5.0Hz), 5.35(dd,1H,J=5.0Hz,6.7Hz), 6.01(t,1H,J=5.6Hz)。

【1175】  $[\alpha]_D^{20}=-6.9^\circ$  (c=1.03, CHCl<sub>3</sub>)。

【1176】 5) 化合物1205の合成

化合物1204、0.477 g にメタノール3ml及びベンゼン6mlを加えて溶かした。ここに28%ナトリウムメトキシドメタノール溶液を6滴加えてpH=12とし、室温で1.5時間攪拌した。ここに「ダウエックス50X-8」イオン交換樹脂(H型)を加えて中和し、樹脂を濾去した。溶媒を減圧下留去し、残渣を「セファデックスLH-20」で精製し(溶出溶媒: クロロホルム-メタノール1:1)、目的物を0.389 g 得た。

【1177】  $^1\text{H-NMR}(\delta, \text{pyridine-d}_5-\text{D}_2\text{O})$ : 0.89(t,6H,J=7.0Hz), 1.20-1.39(m,52H), 1.44-1.62(m,6H), 1.92-2.01(m,2H), 2.55-2.60(m,1H), 3.65-3.78(m,7H), 4.09(dd,1H,J=3.3Hz,6.0Hz,10.8Hz), 4.14(dd,1H,J=5.3Hz,11.8Hz), 4.27(dd,1H,J=3.3Hz,11.8Hz), 4.55(d,1H,J=4.9Hz), 4.72-4.75(m,1H), 4.84-4.86(m,1H), 5.48(s,1H), 8.84(bt,1H)。

【1178】  $[\alpha]_D^{20}=-13.3^\circ$  (c=1.00, CHCl<sub>3</sub>-MeOH 1:1)。

【1179】 FAB-MS: [M+H]<sup>+</sup>; m/z=772。

【1180】

【発明の効果】 本発明により、微小循環性が改善され、臓器指向性が顕著に優れた薬物送達系が提供されるところとなった。

【図面の簡単な説明】

図1a乃至図1c、図2a乃至図2q、図3a乃至図3k、図4a乃至図4b、図5a乃至図5n、図6、図7a乃至図7d及び図8a乃至図8kは、それぞれ実施例1, 2, 3, 4, 5, 6, 7及び8における反応式を示す。図9a及び図9bは試験例1における試験結果を、そして図9cは試験例2における試験結果を表す。図10a乃至図10b及び図11は、それぞれ、実施例15及び16における反応式を示す。

[図1a]

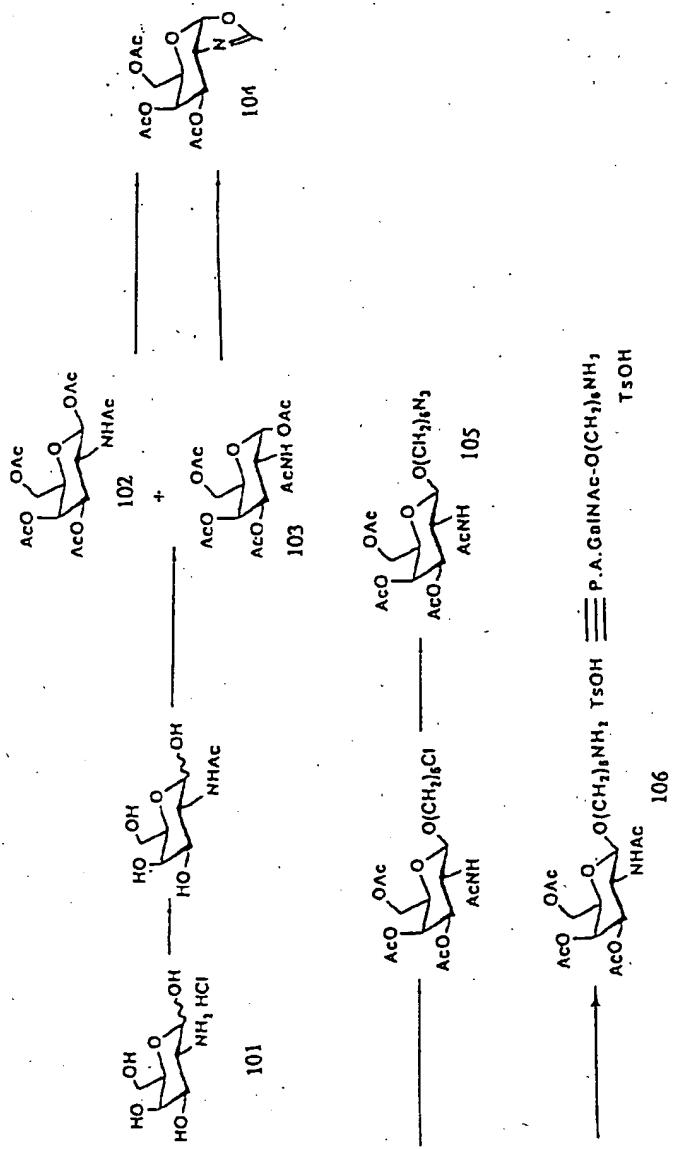


図1a

【図1b】

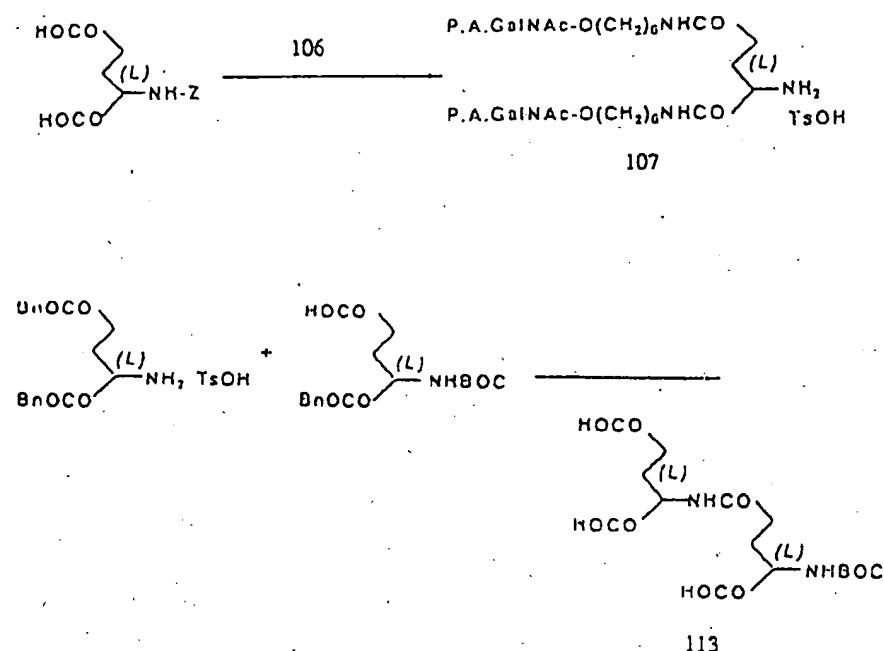


図 1b

【図2g】

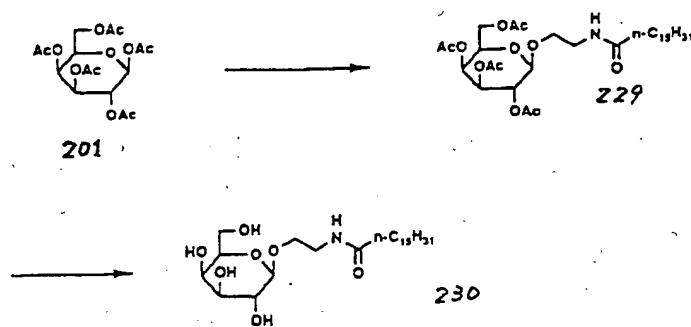
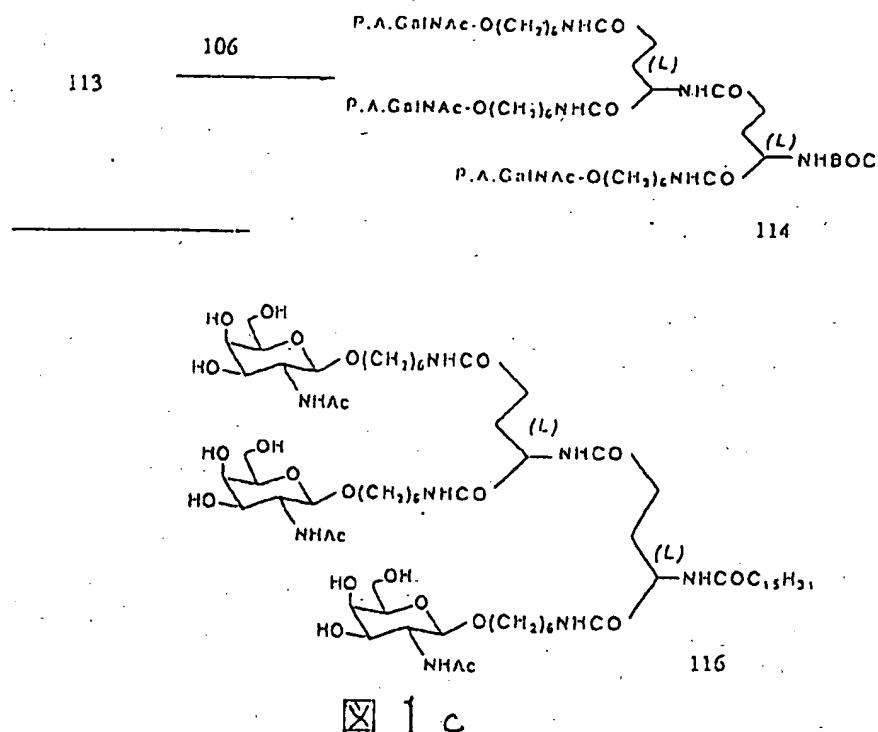


図2g

[図1c]



[図5g]

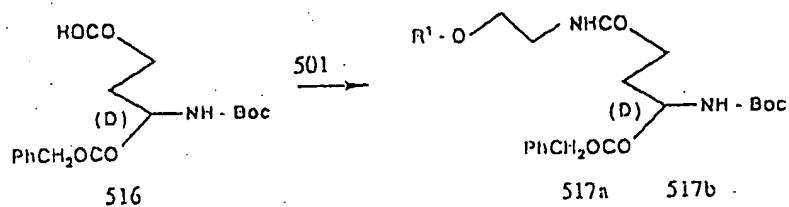


図 5g

[図2a]

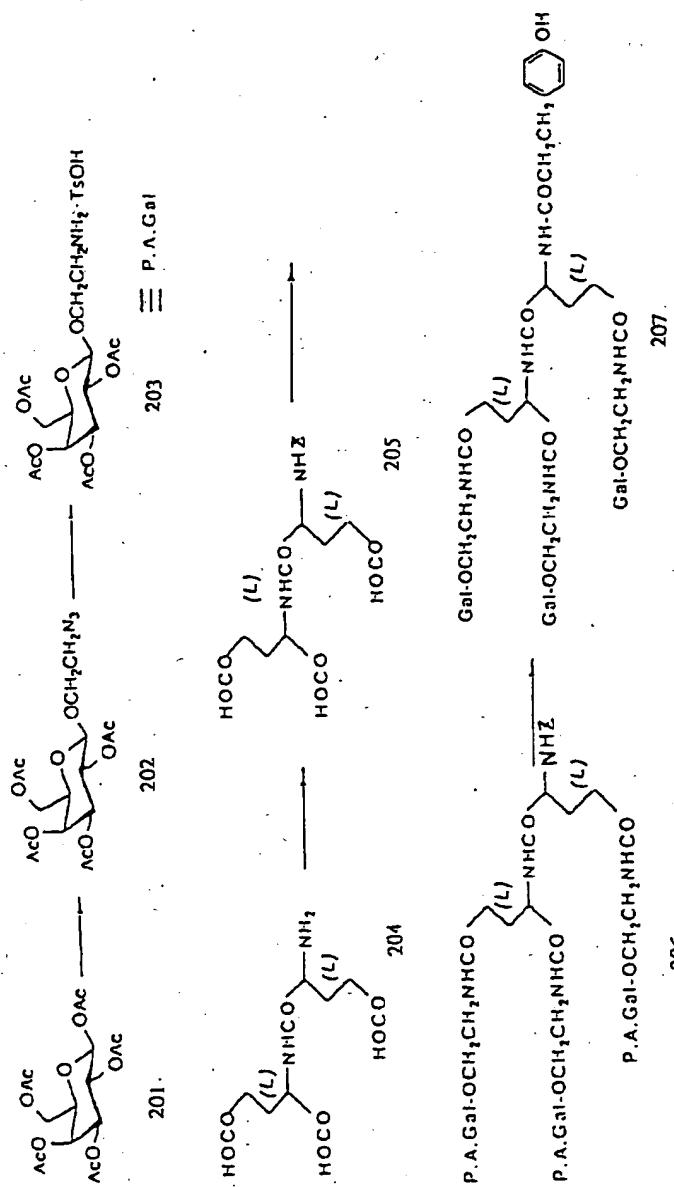


図2a

図2 b]

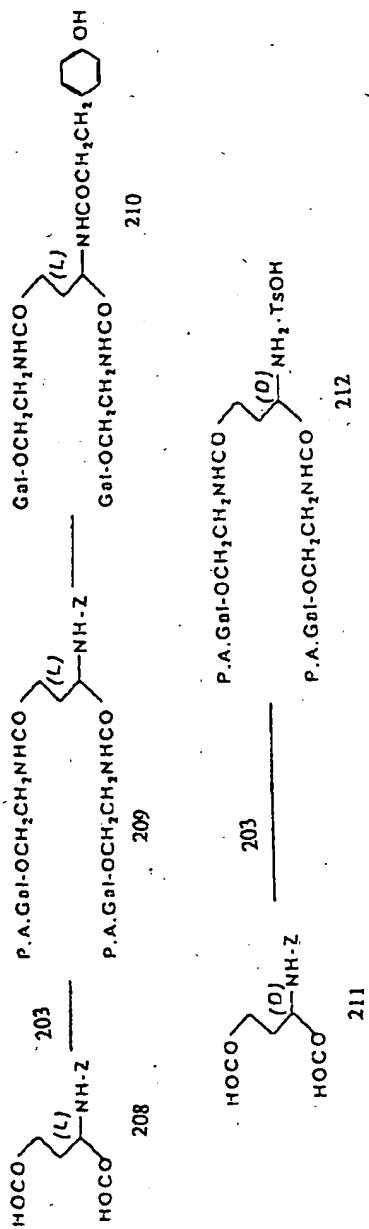


図2 b

図3 f]

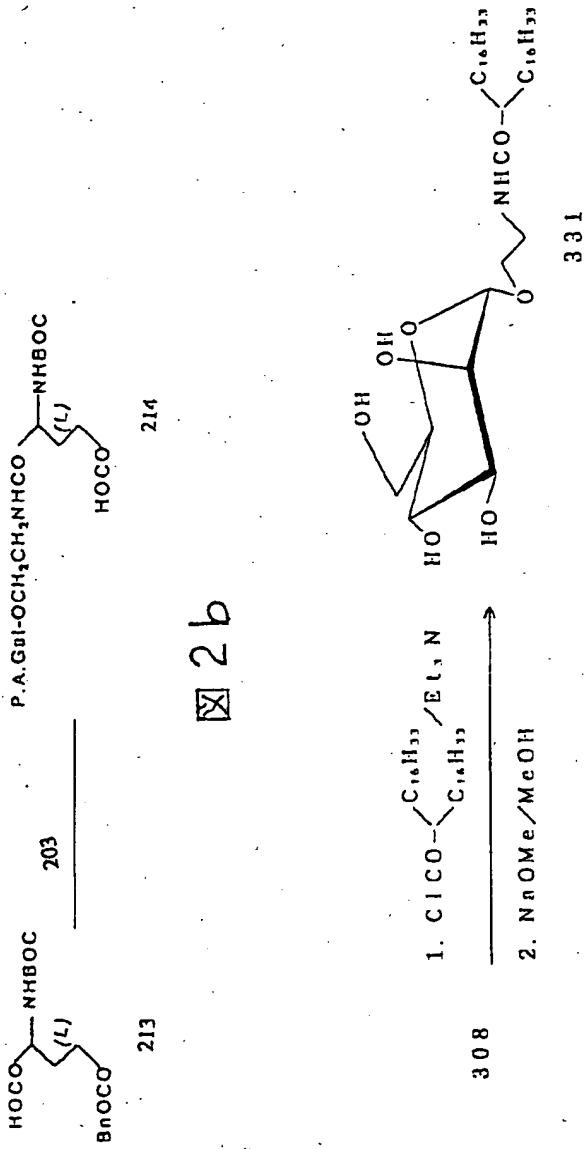


図3 f

[図2c]

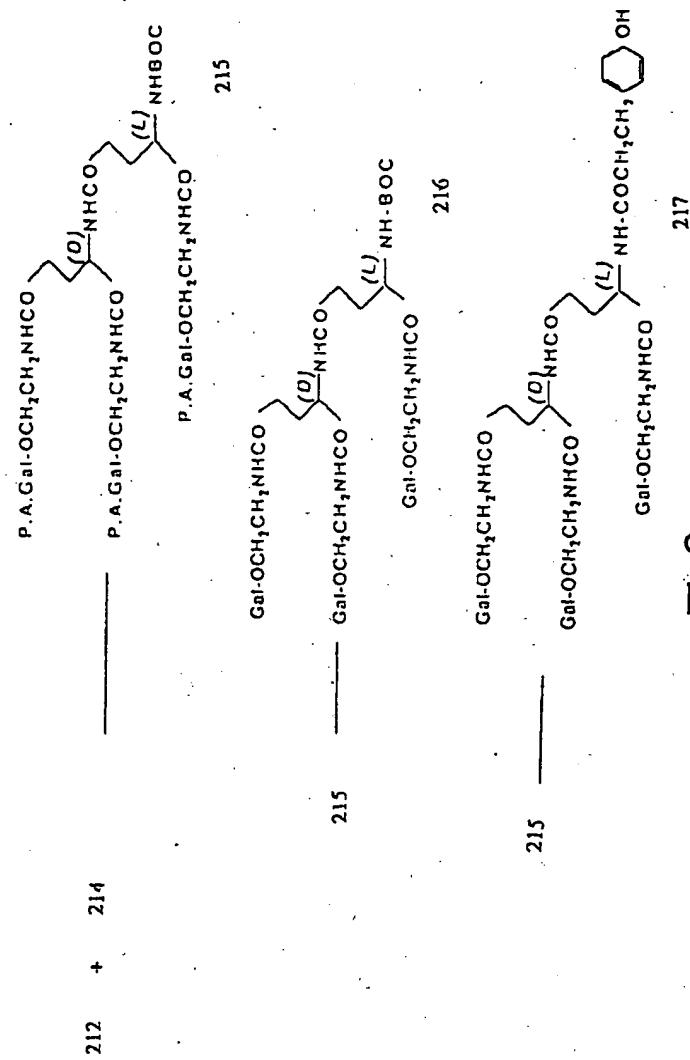


図 2c

【図2d】

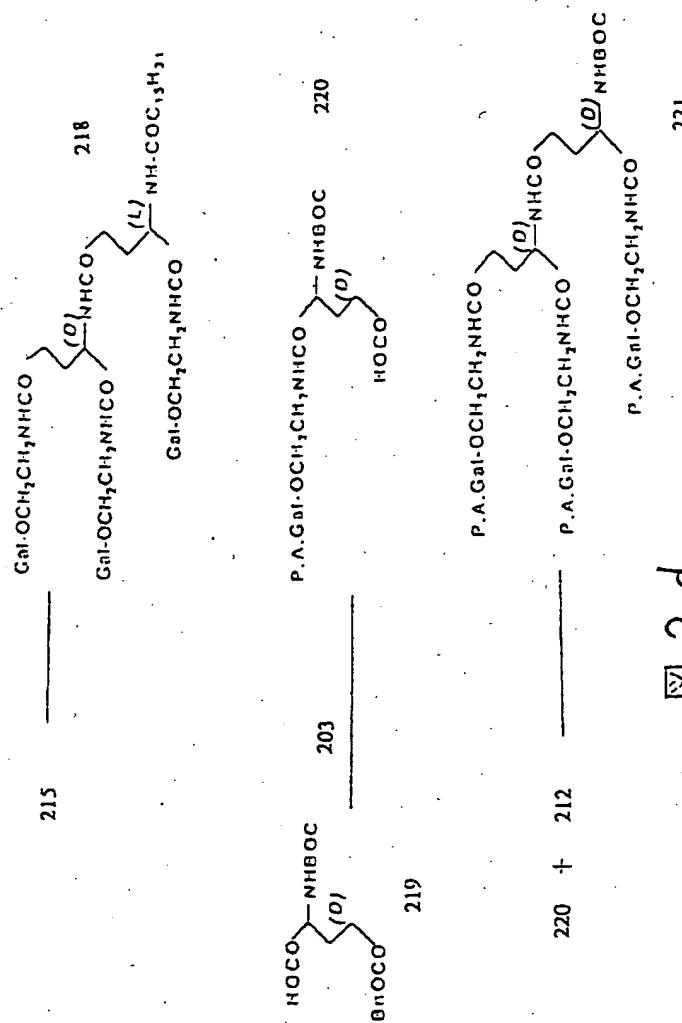
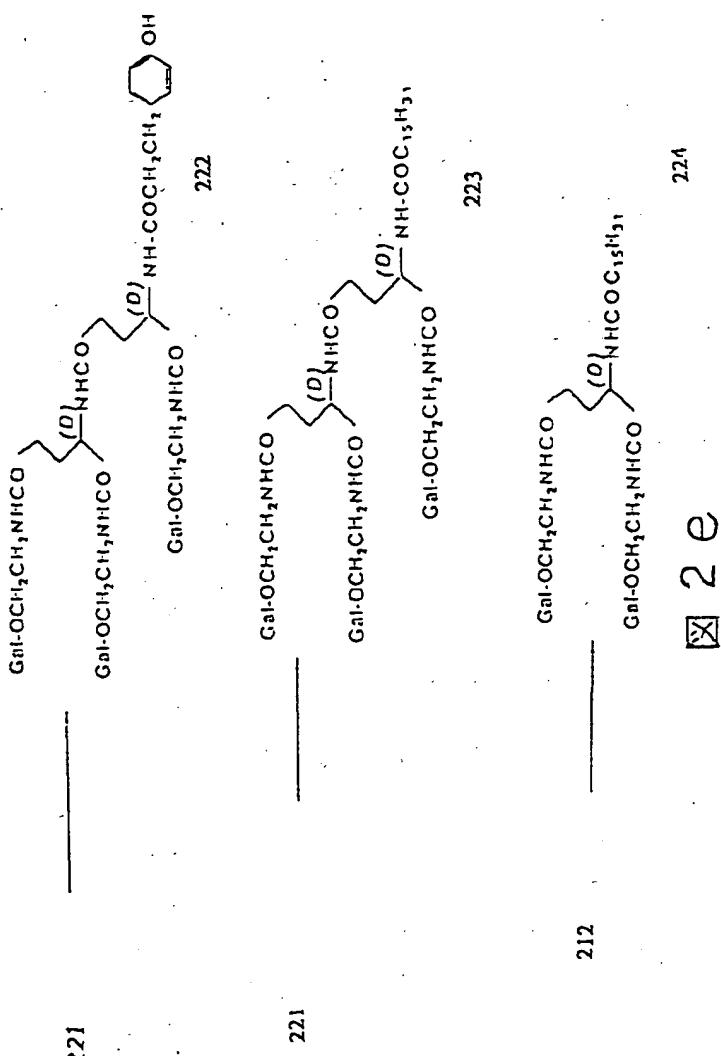


図2d

【図2e】



2 e

[図2f]

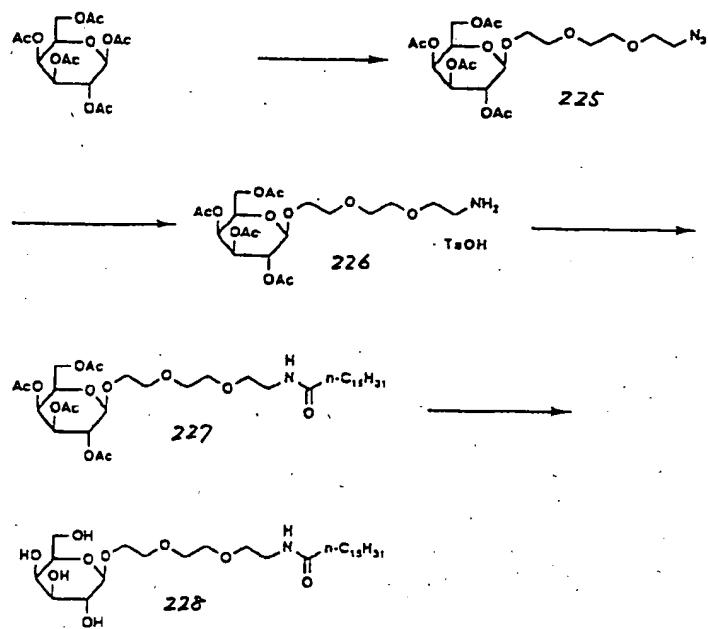


図2f

[図2p]

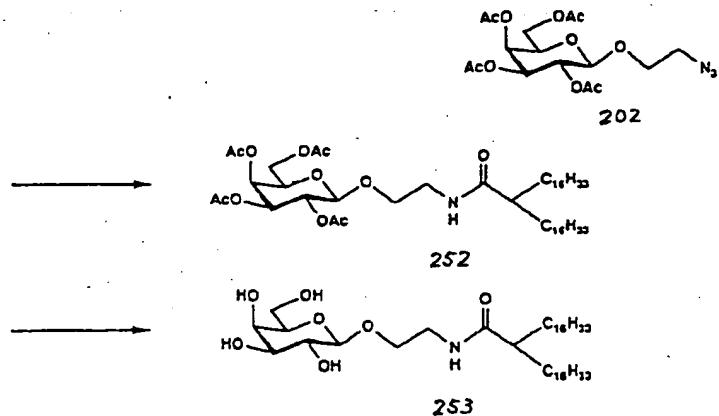


図2p

[図2h]

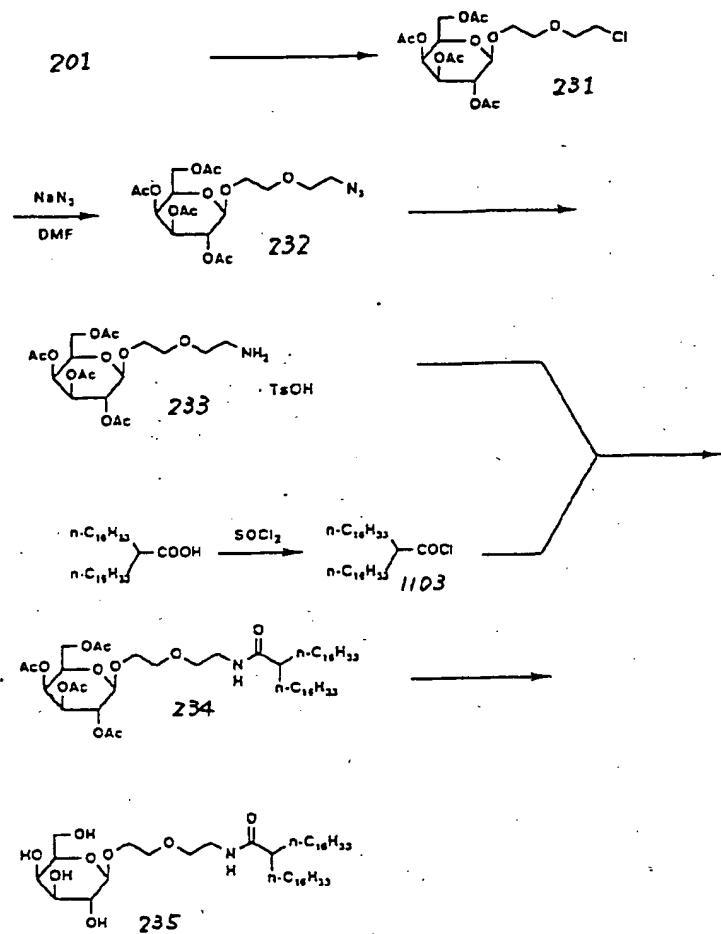


図2h

【図2i】

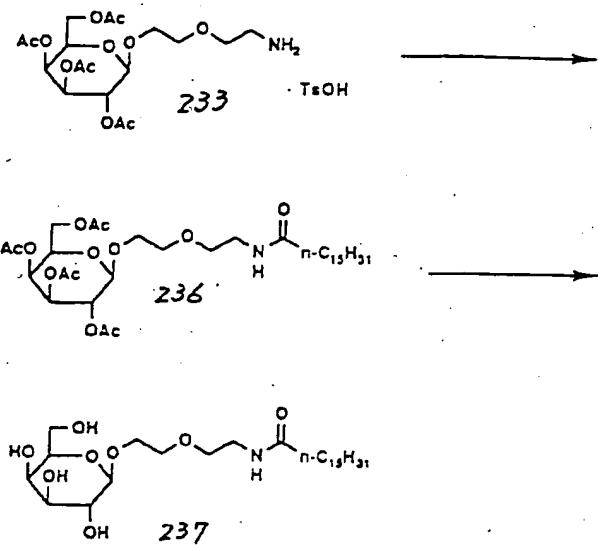


図2i

【図5n】

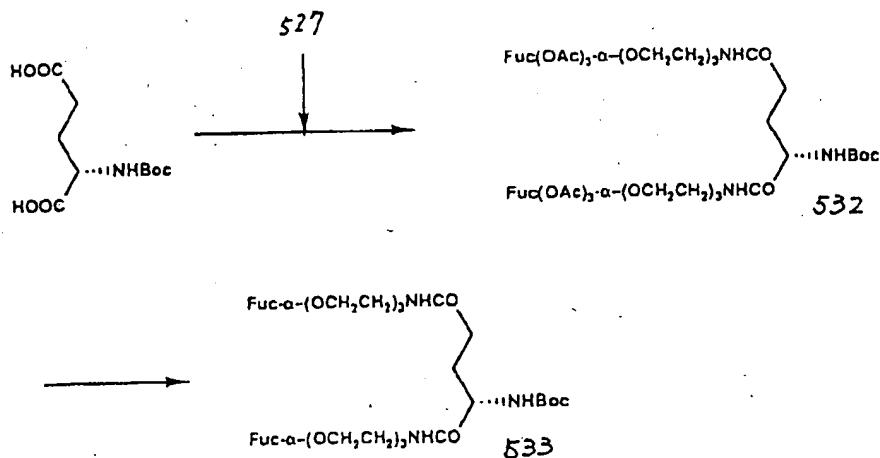


図5n

[図2j]

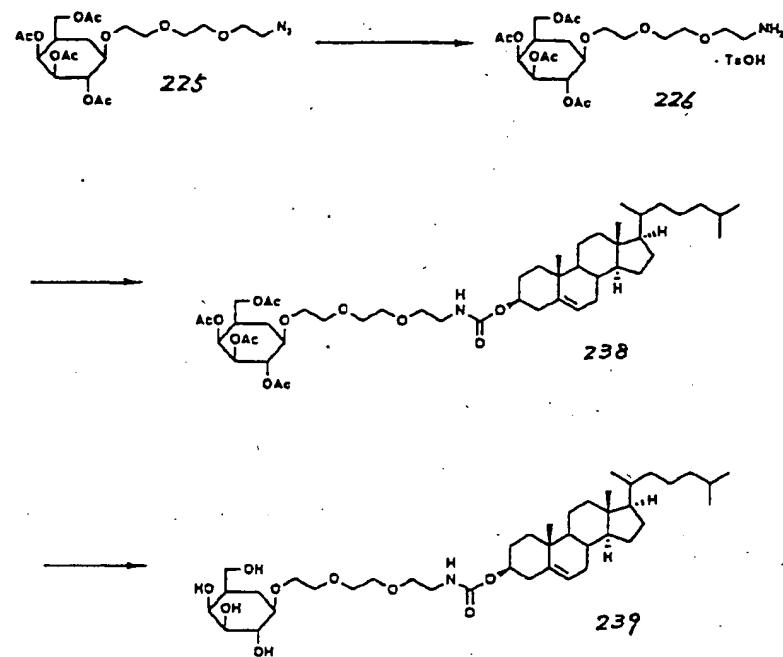


図2j

[図2k]

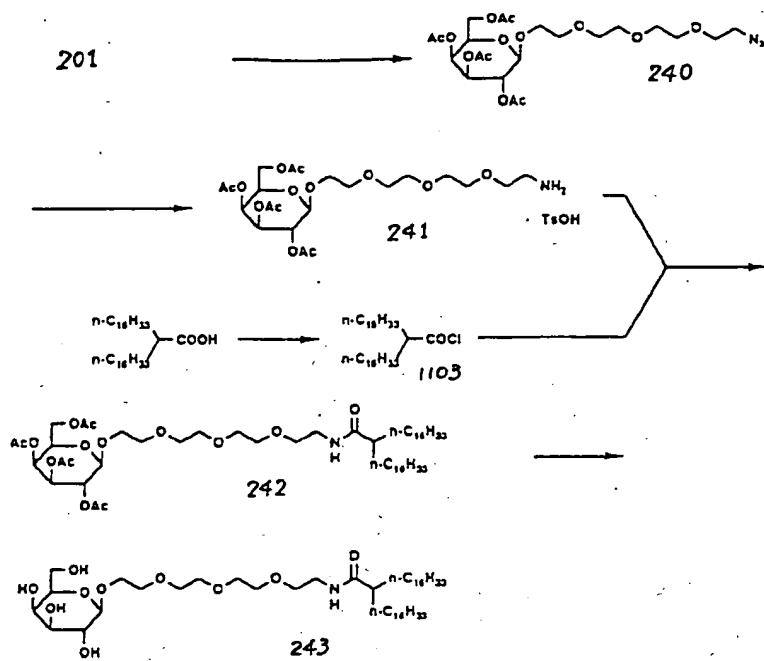


図2k

【図21】

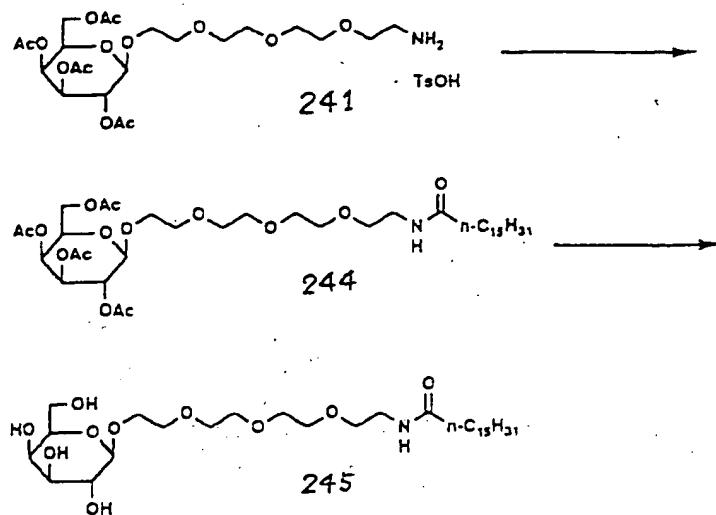


図21

【図10b】

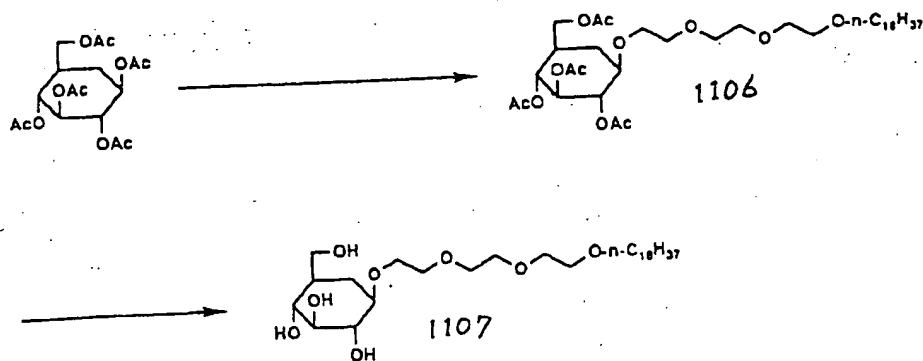


図10b

[図2m]

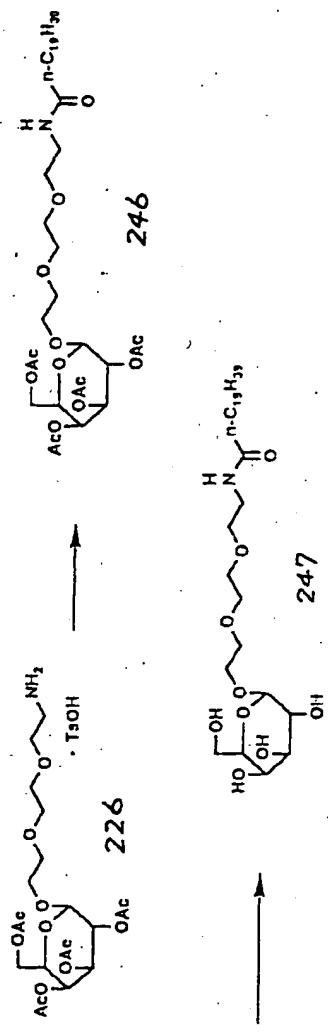


図2m

[図2n]

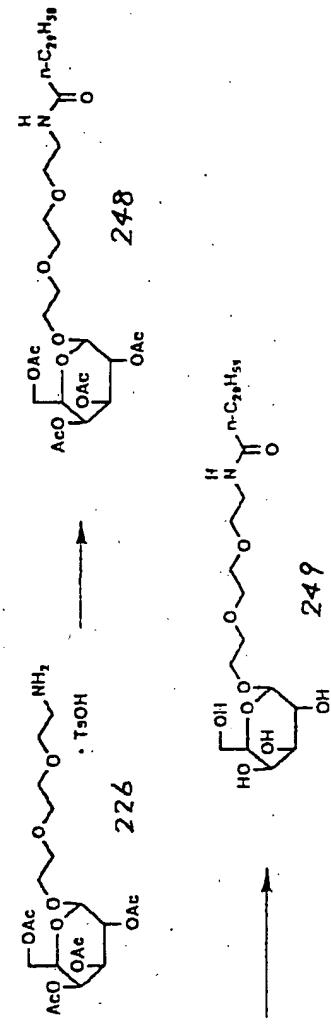
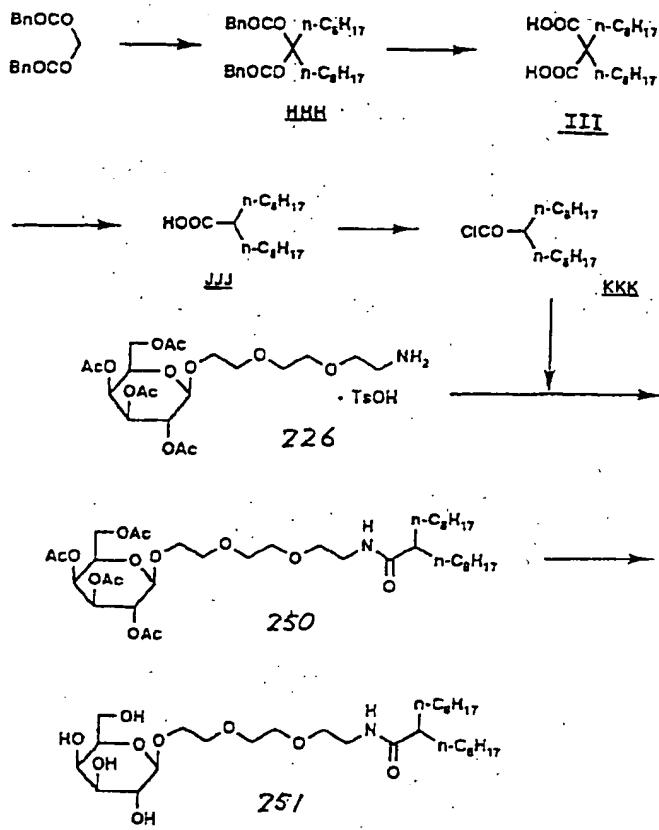


図2n

〔图20〕



20

【図2 a】

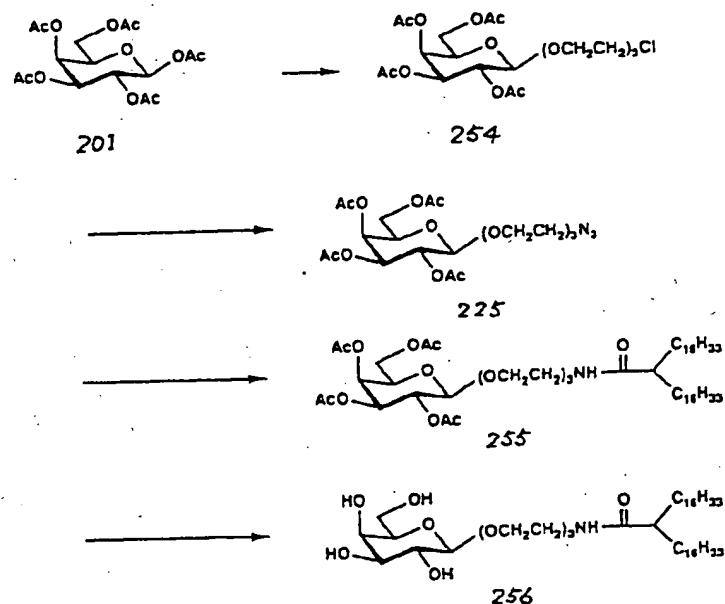
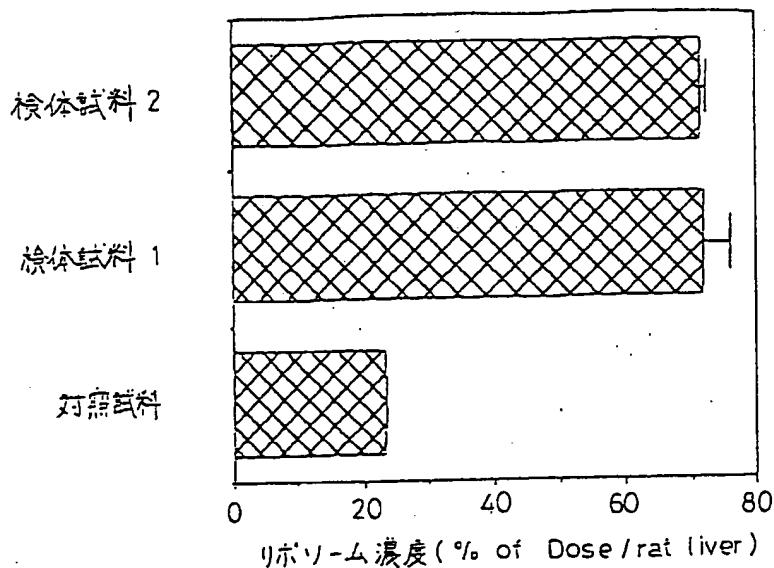


図2a

【図9 b】



[図3 a]

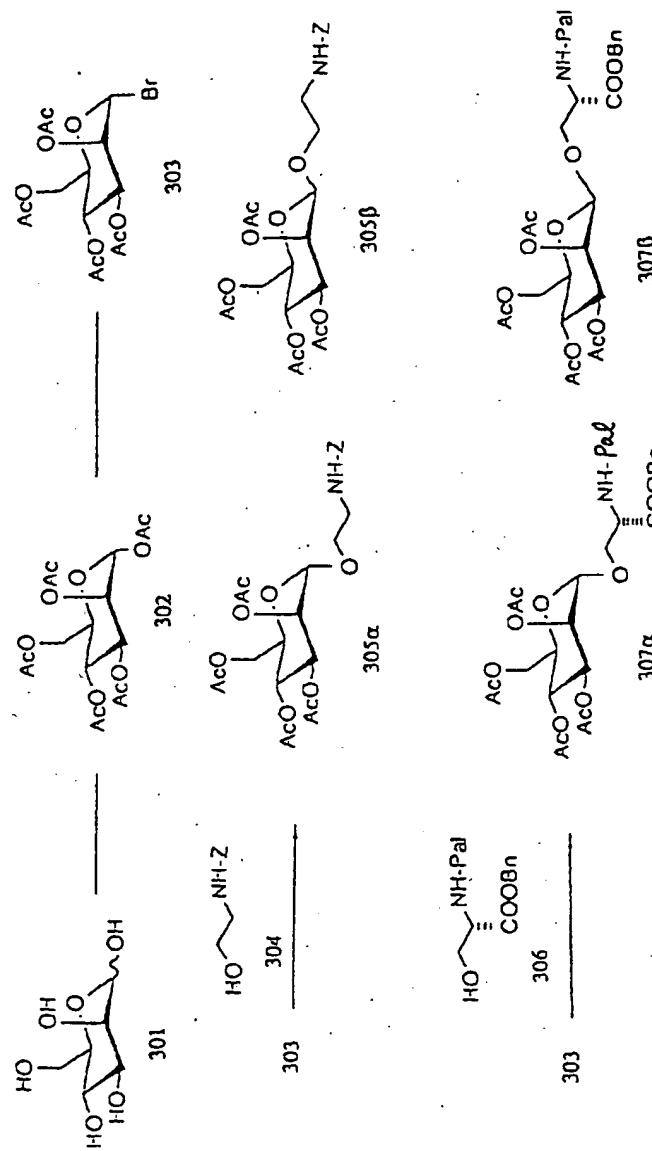


図3 a

[図3b]

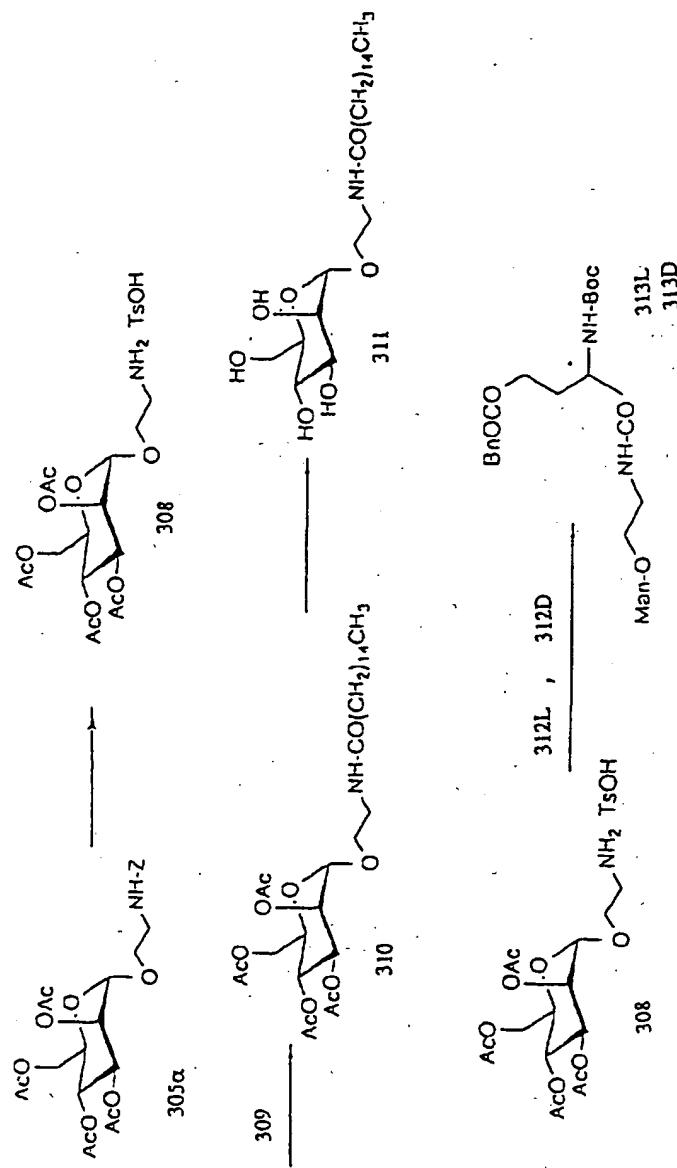


図 3 b

[図3c]

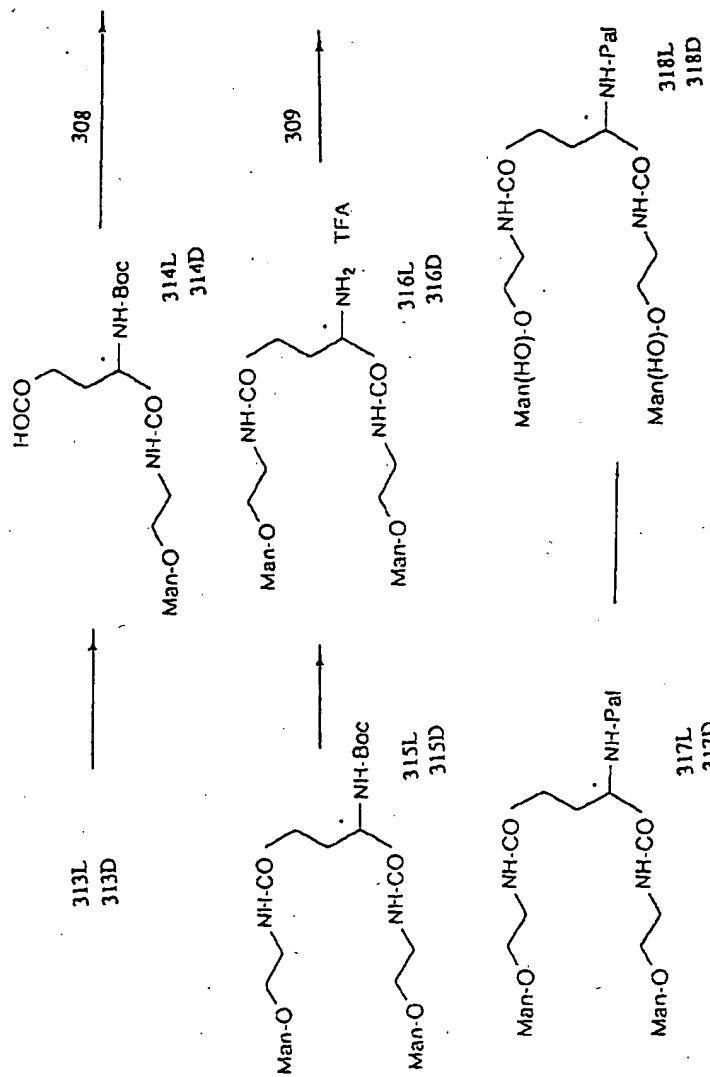


図 3 c

[図3 d]

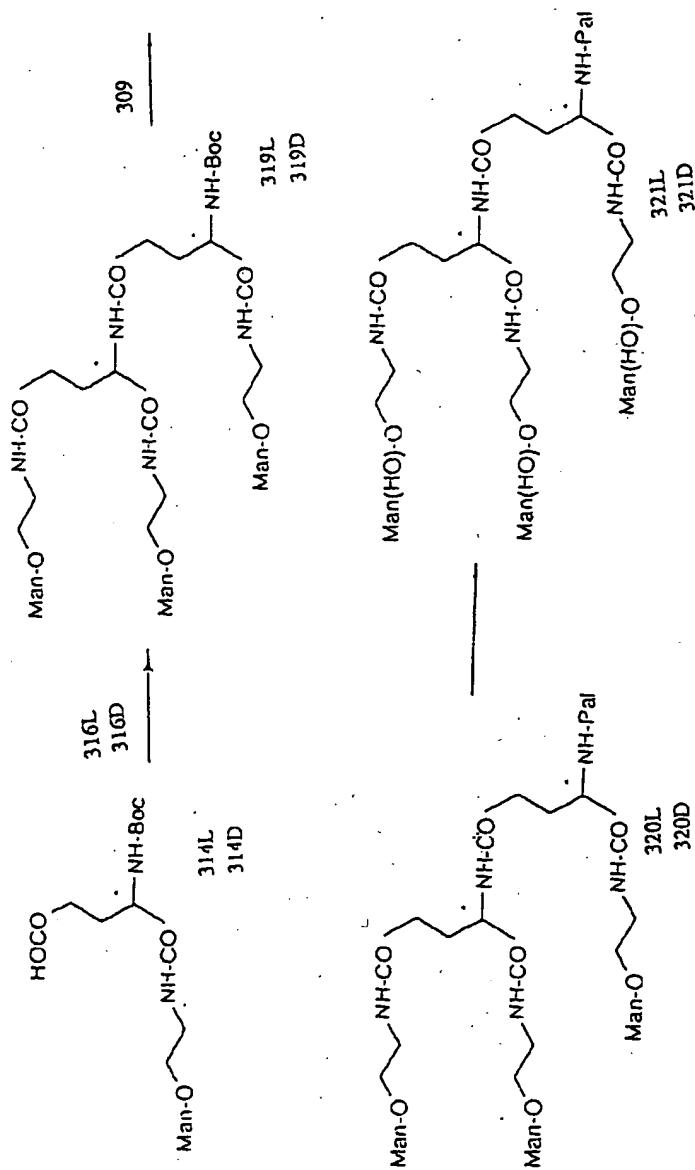
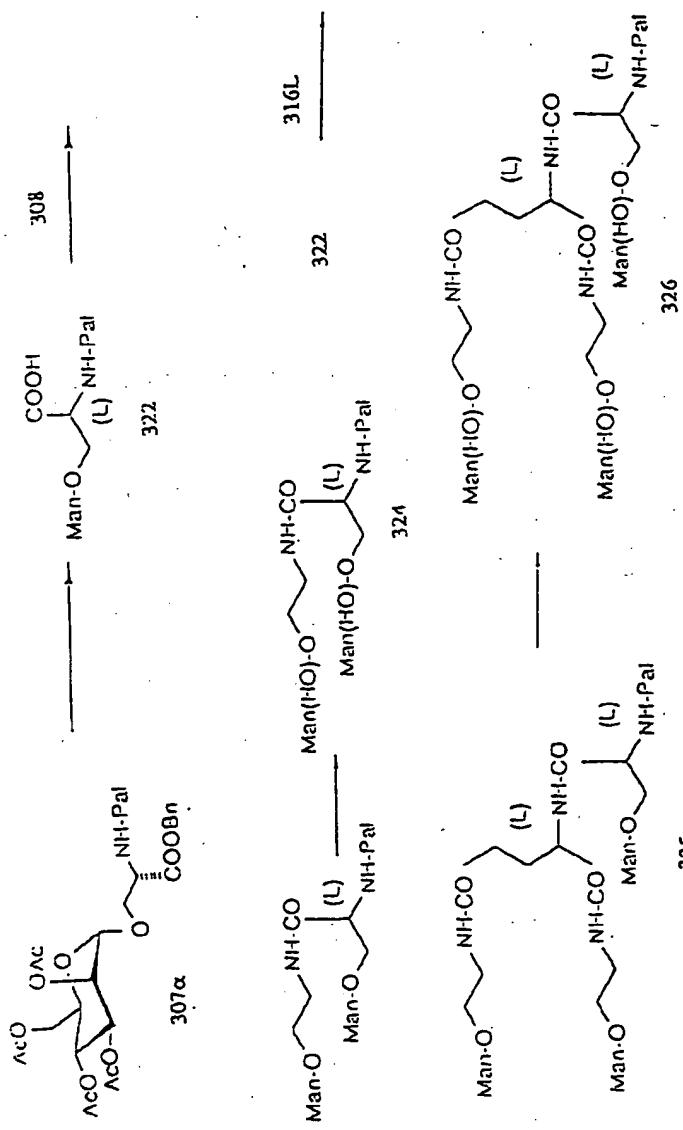


図3d

[図3e]



[図3e]

[図3g]

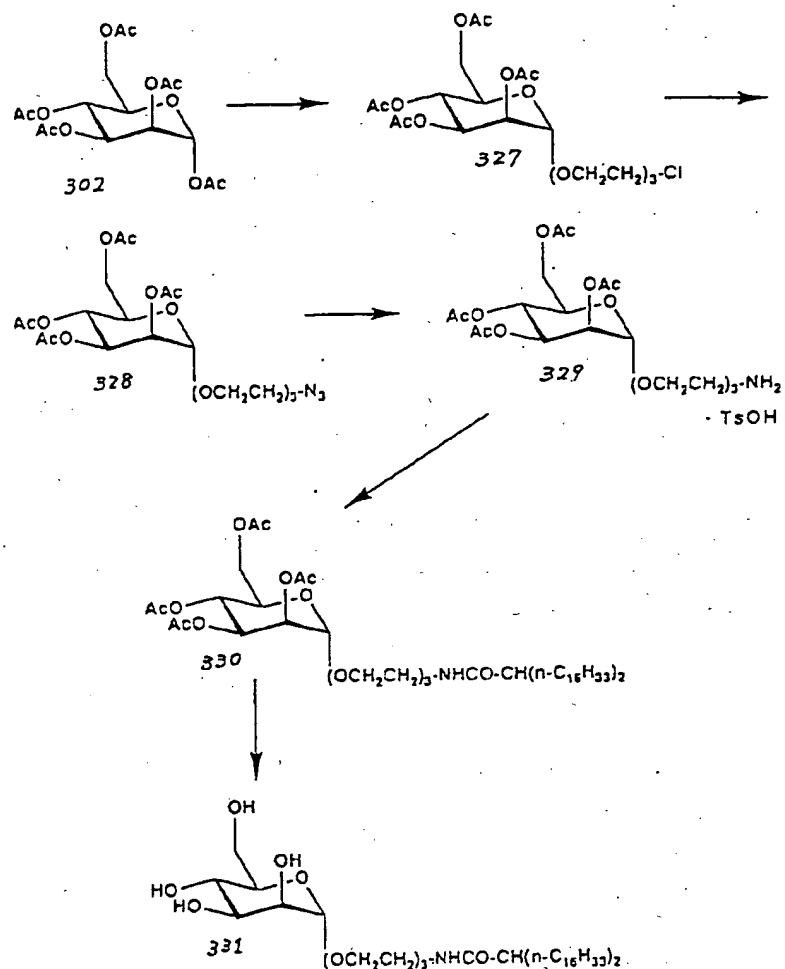


図3g

[図3h]

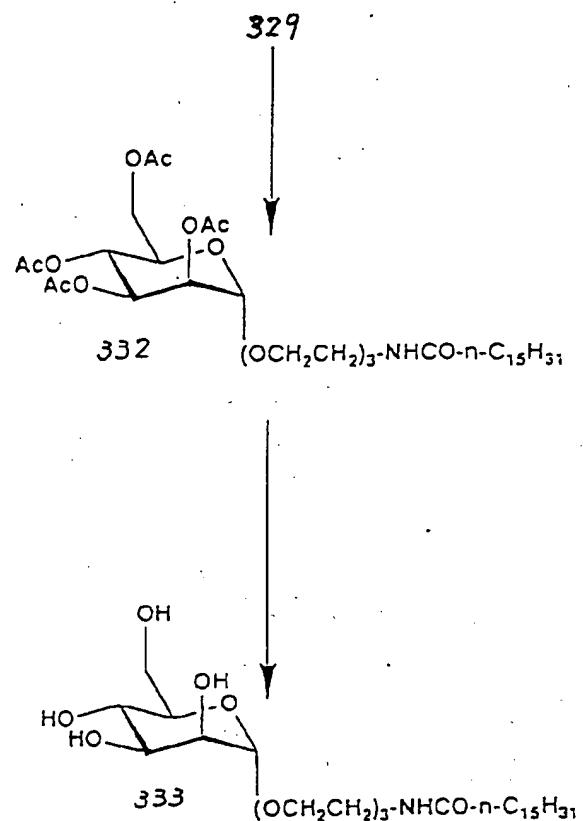


図3h

[図3 i]

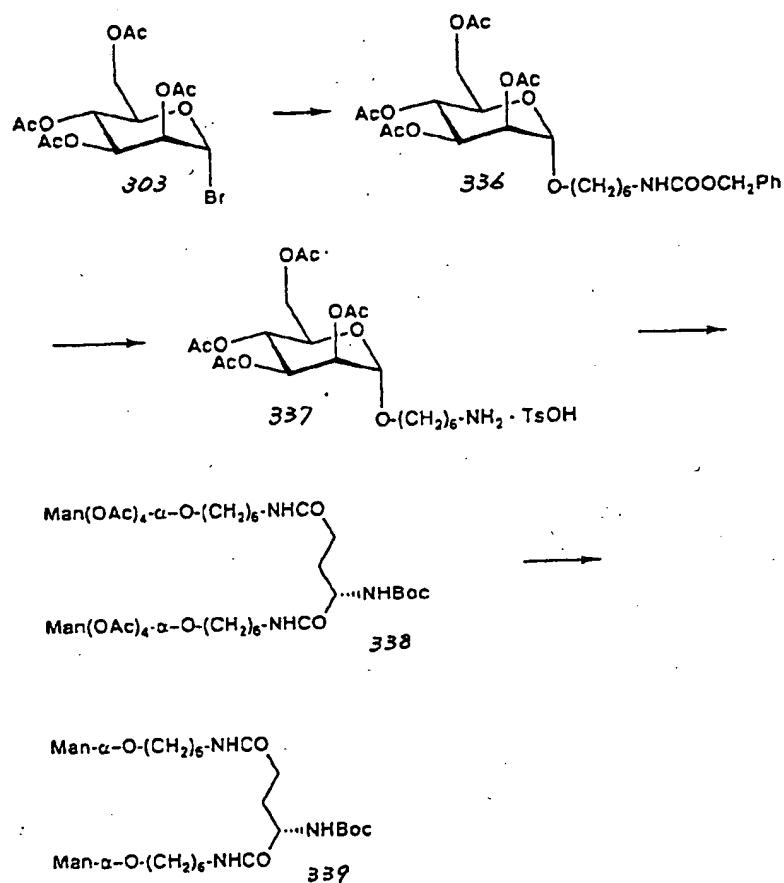


図3i

[図3j]

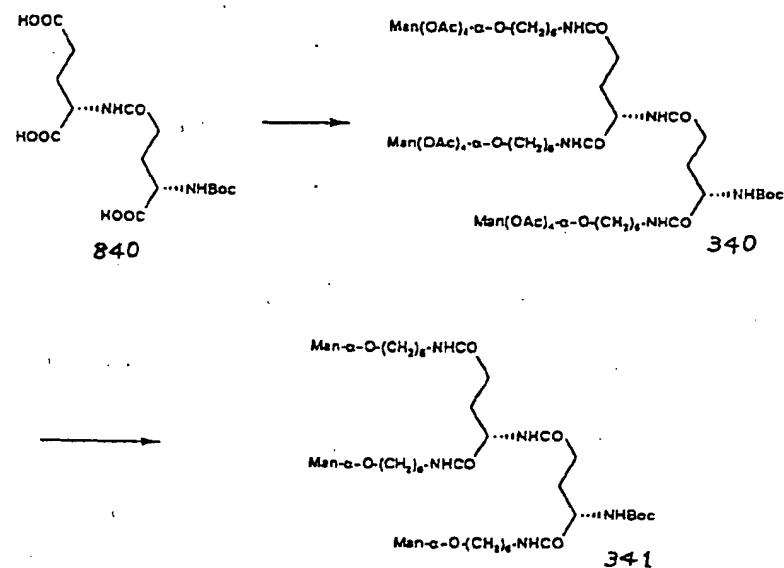


図3j

(図3 k)

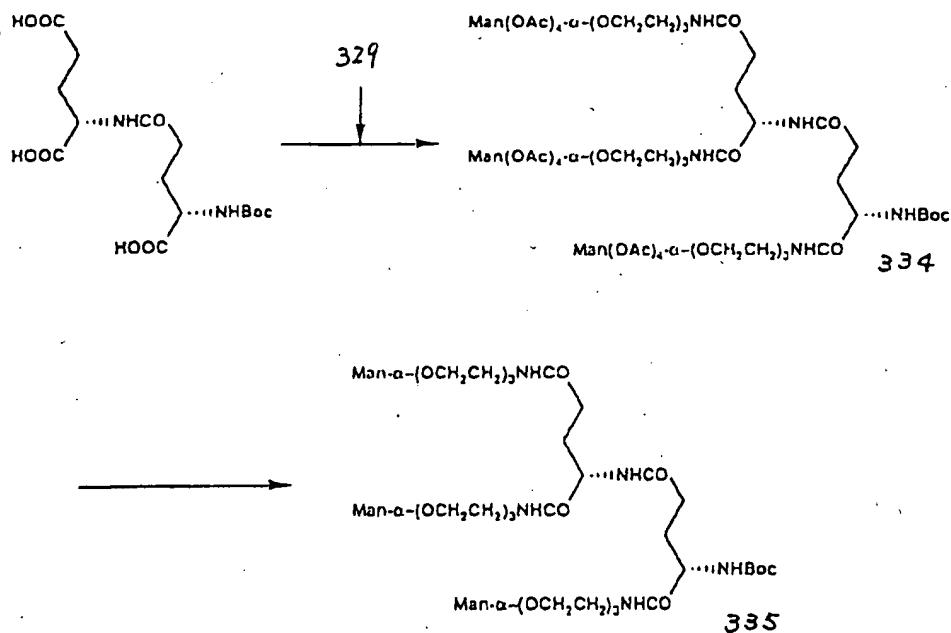


図3k

[図4 a]

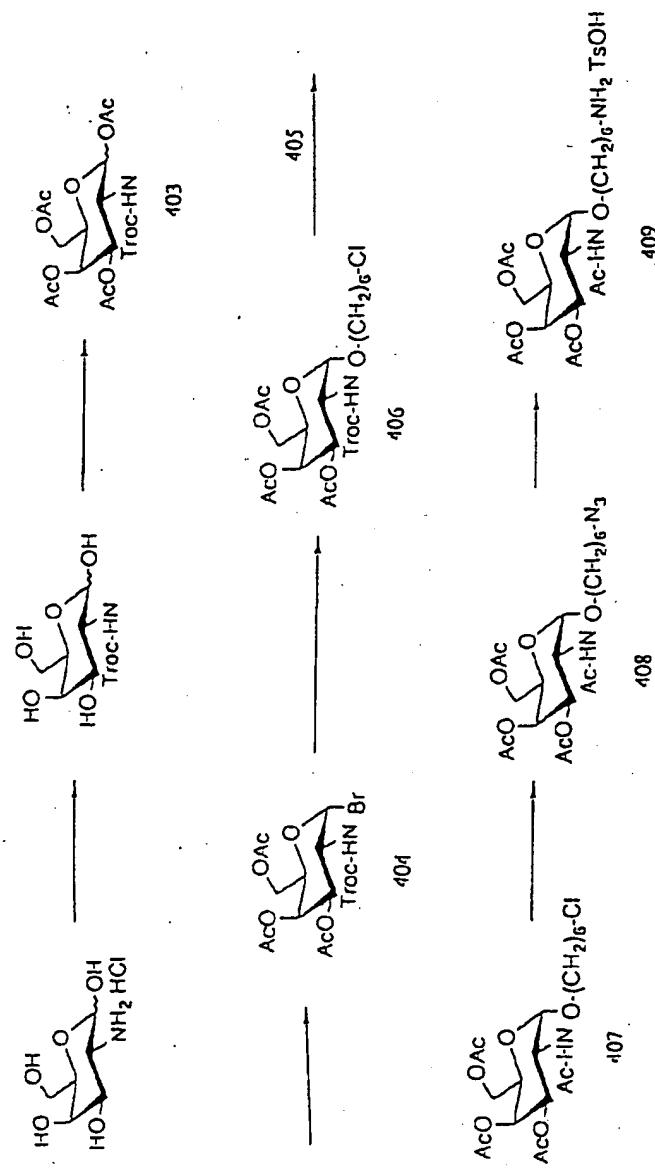
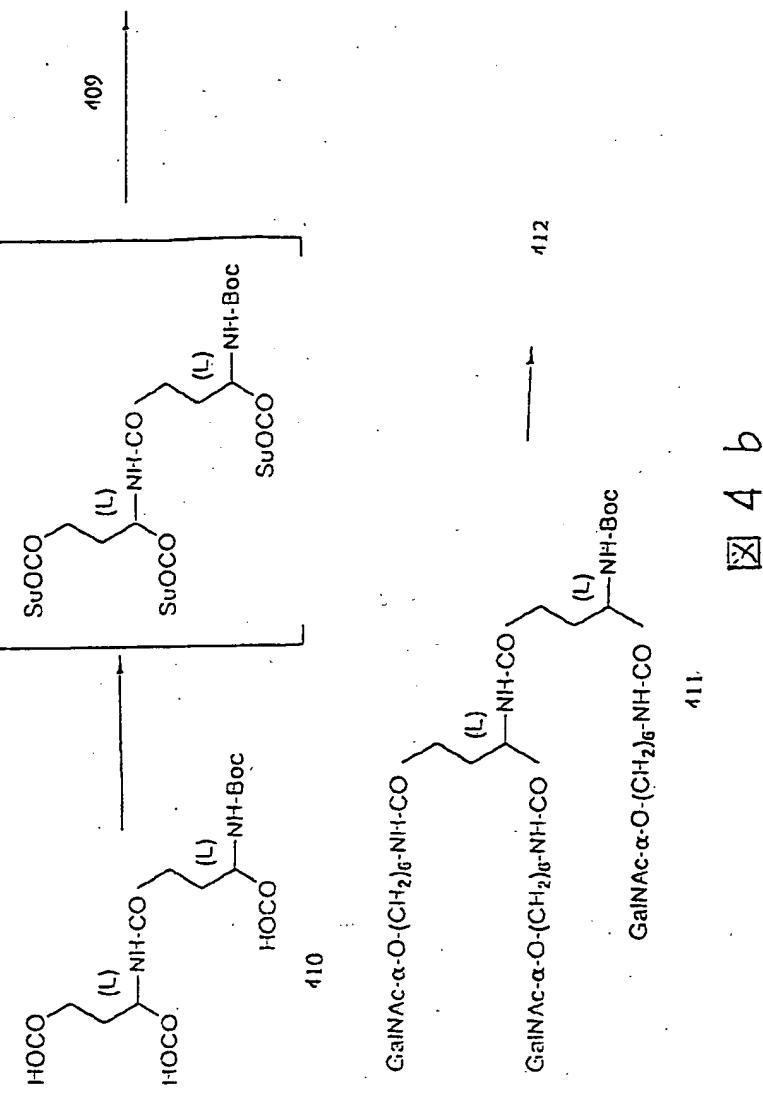


図 4 a

[図4 b]



4 b

【図5a】

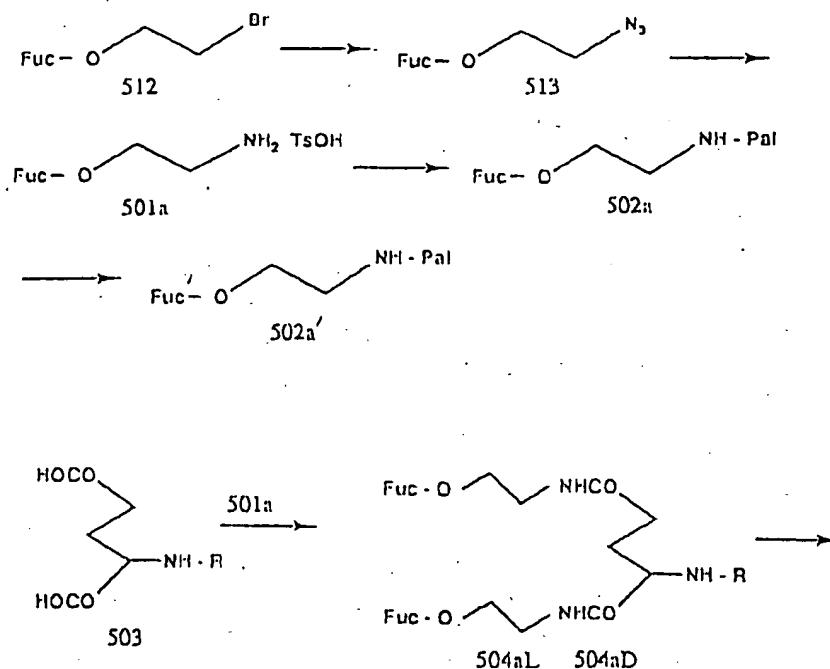


図 5 a

【図5e】

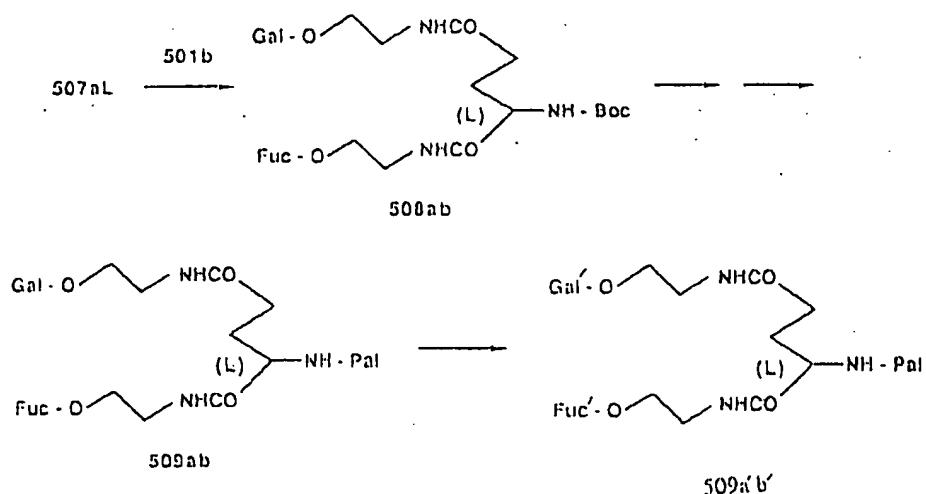


図 5 e

【図5b】

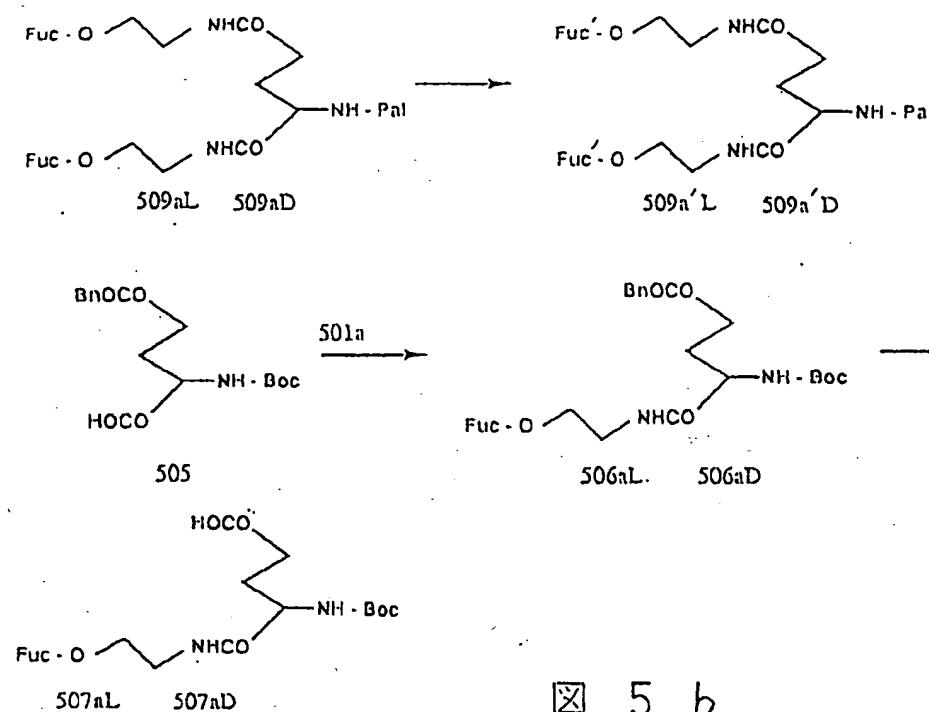
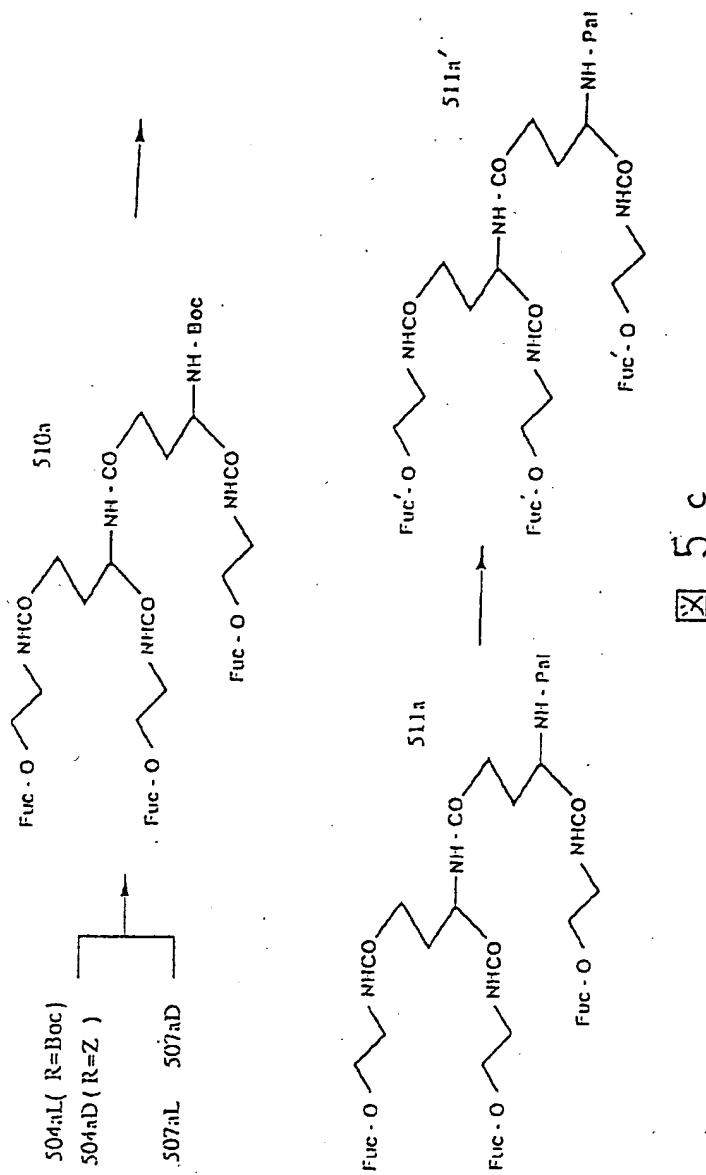


図 5 b

[図5c]



【図5d】

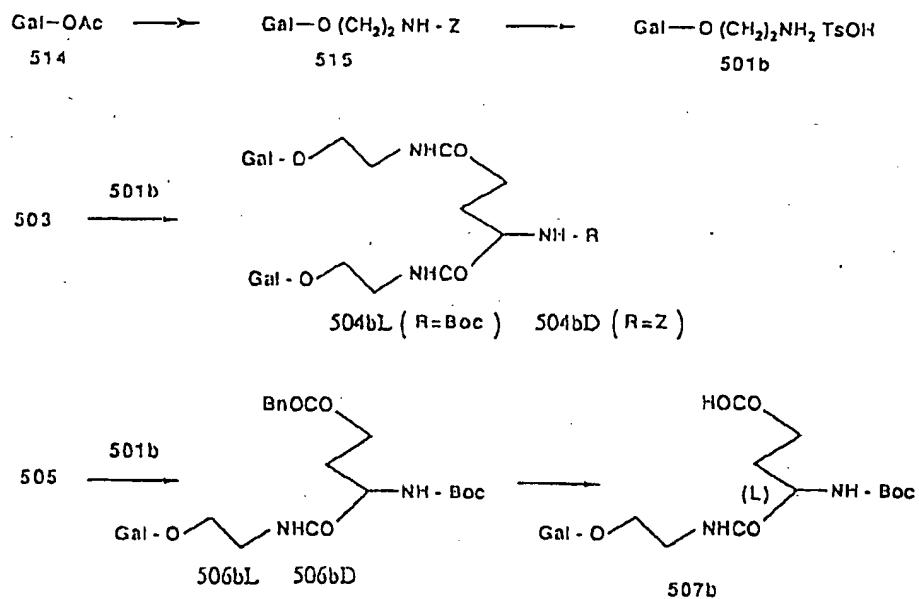


図 5d

【図6】

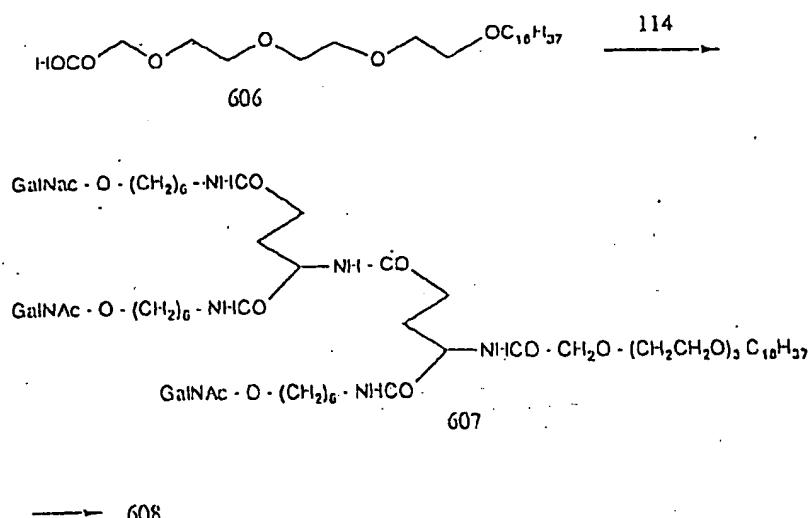


図 6

【図8 k】

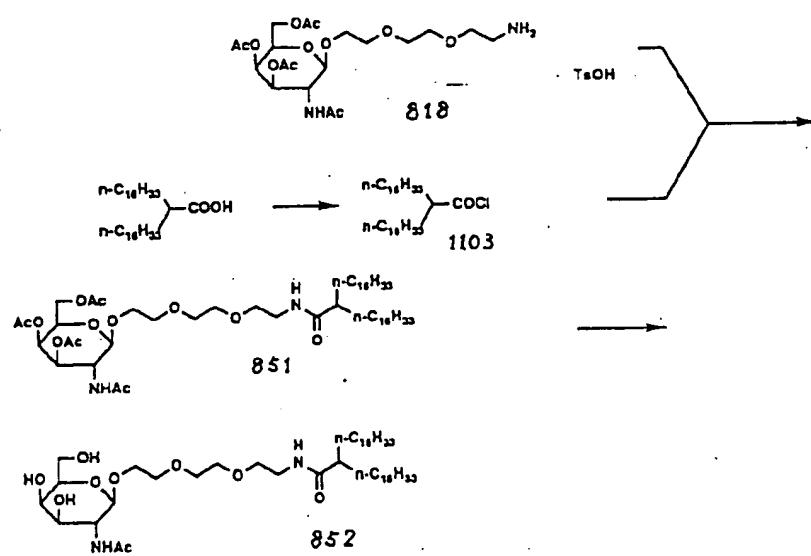


図 8 k

[図5f]

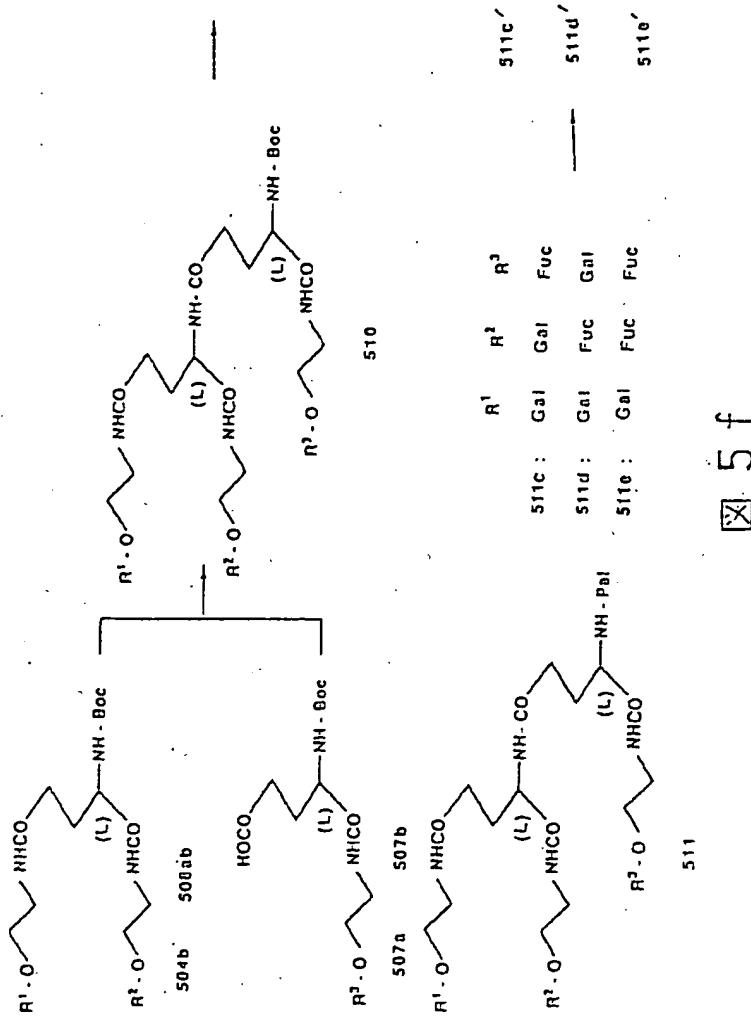


図 5 f

[図 5 h]

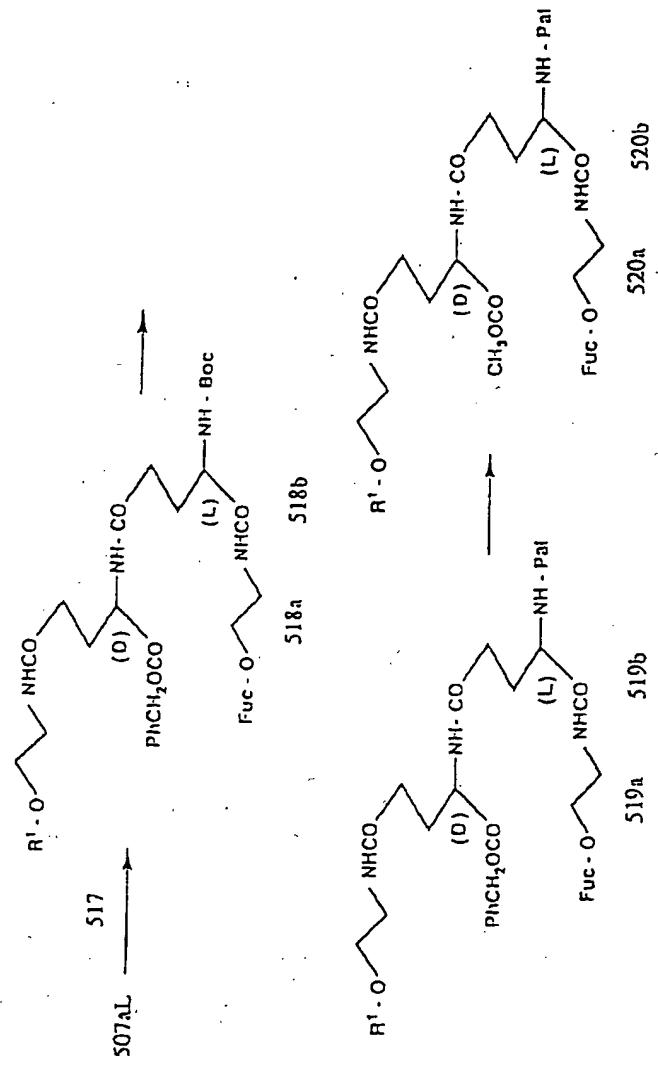


図 5 h

【図5 i】

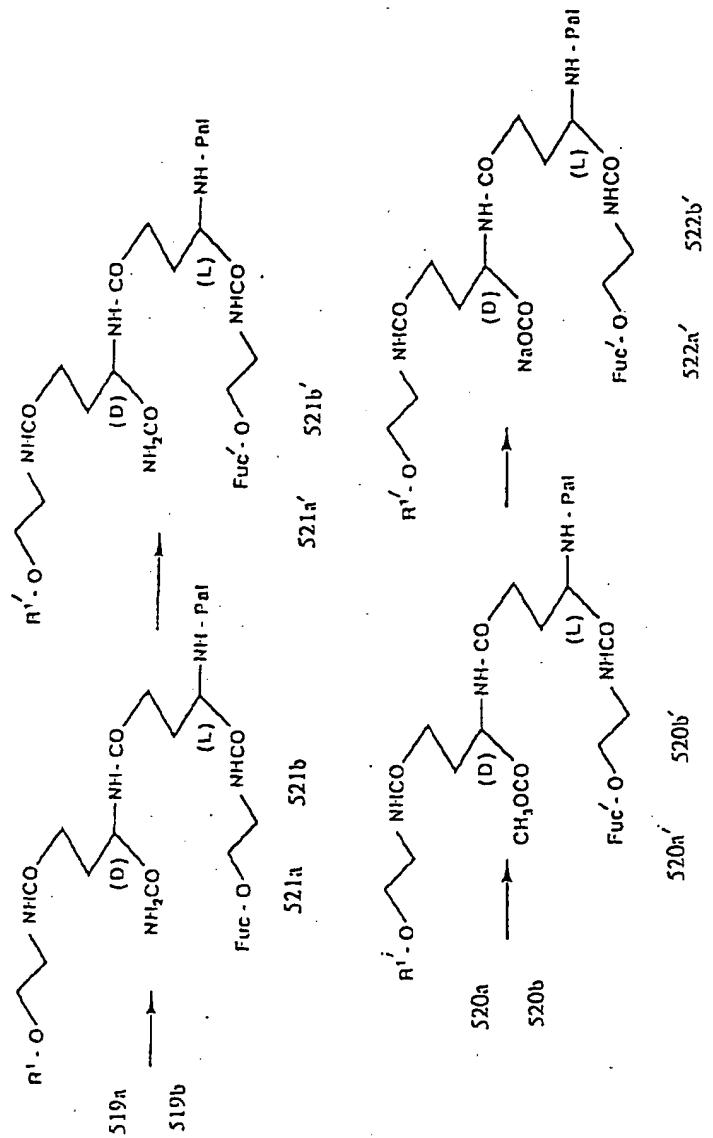


図 5 i

【図5 j】

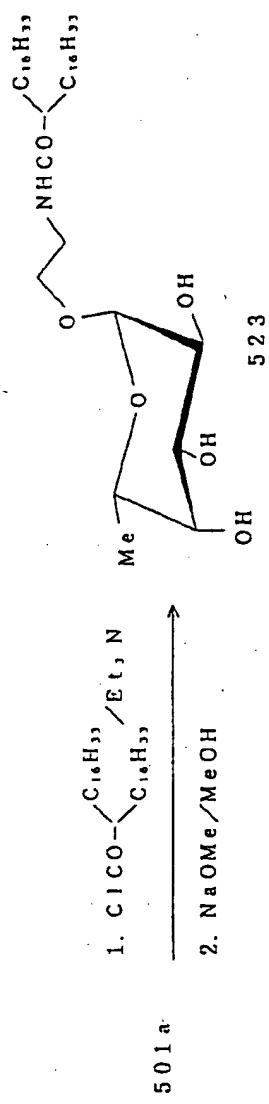


図5 j

【図7 c】

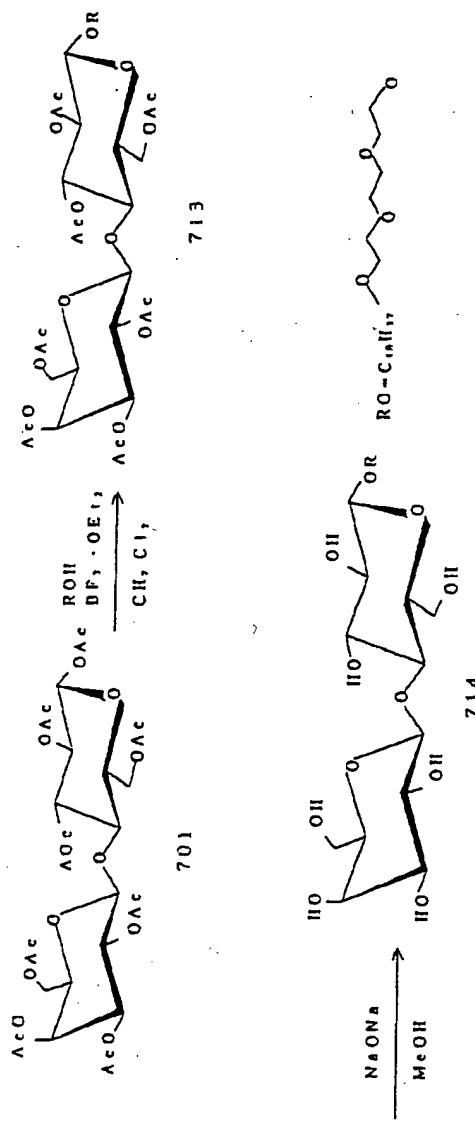


図7 c

[図5 k]

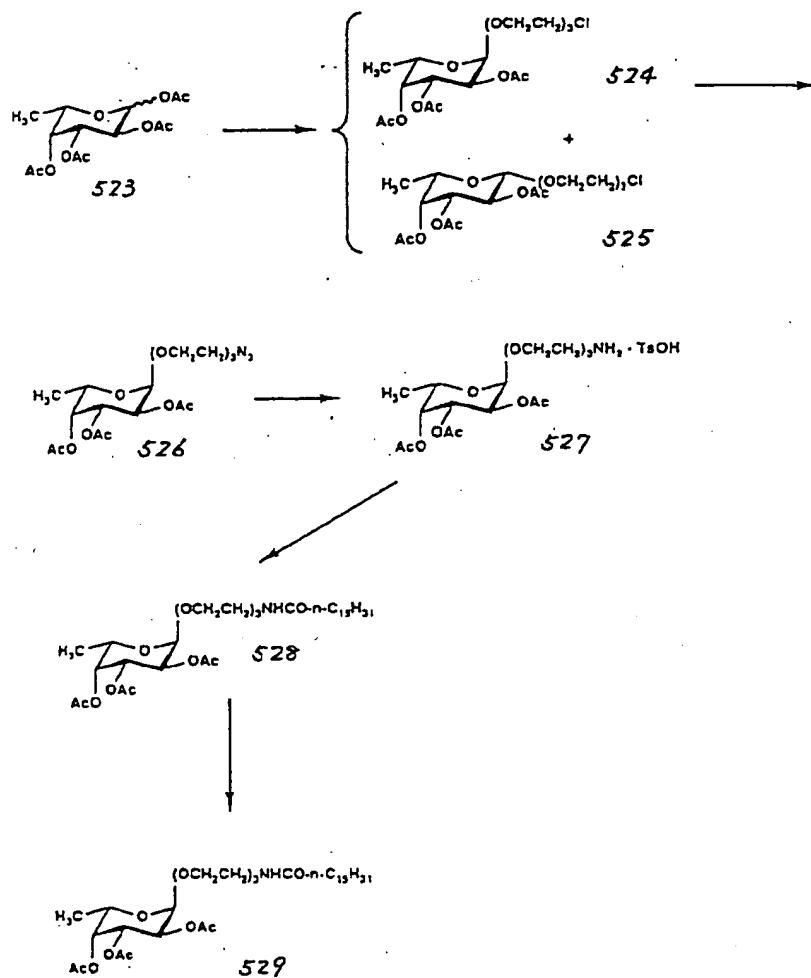


図5 k

[図51]

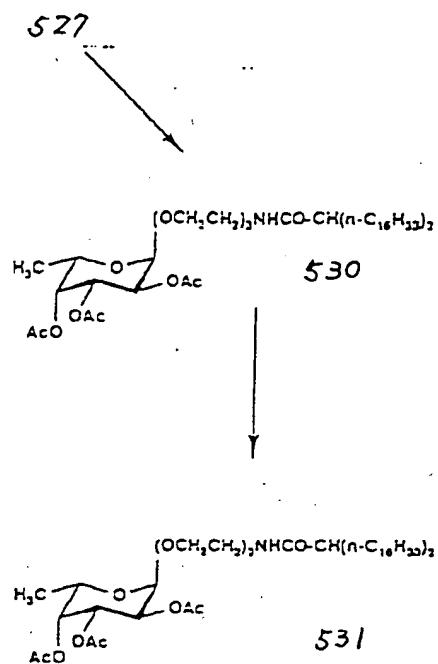


図51

[図5m]

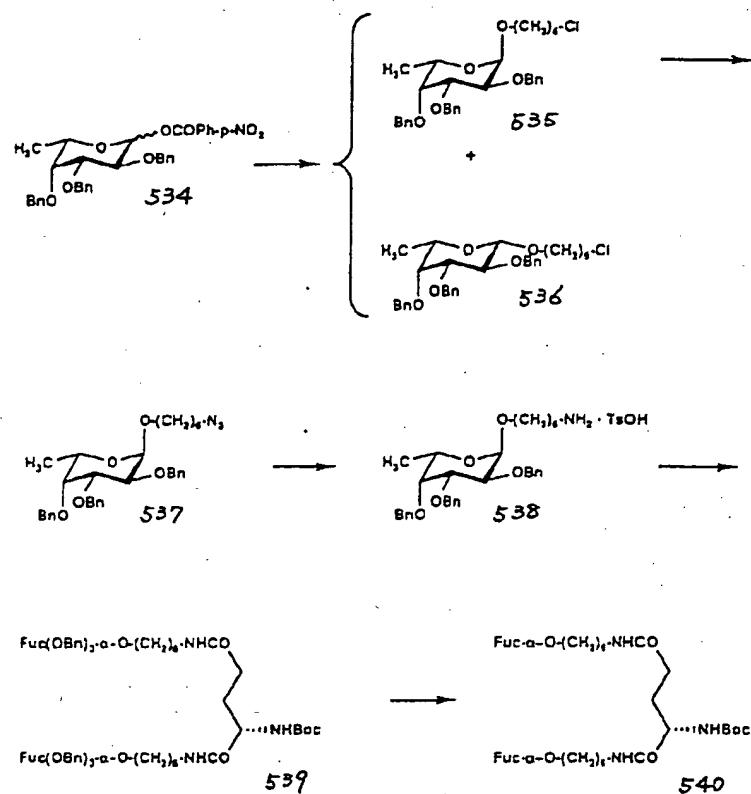


図5m

[図7a]

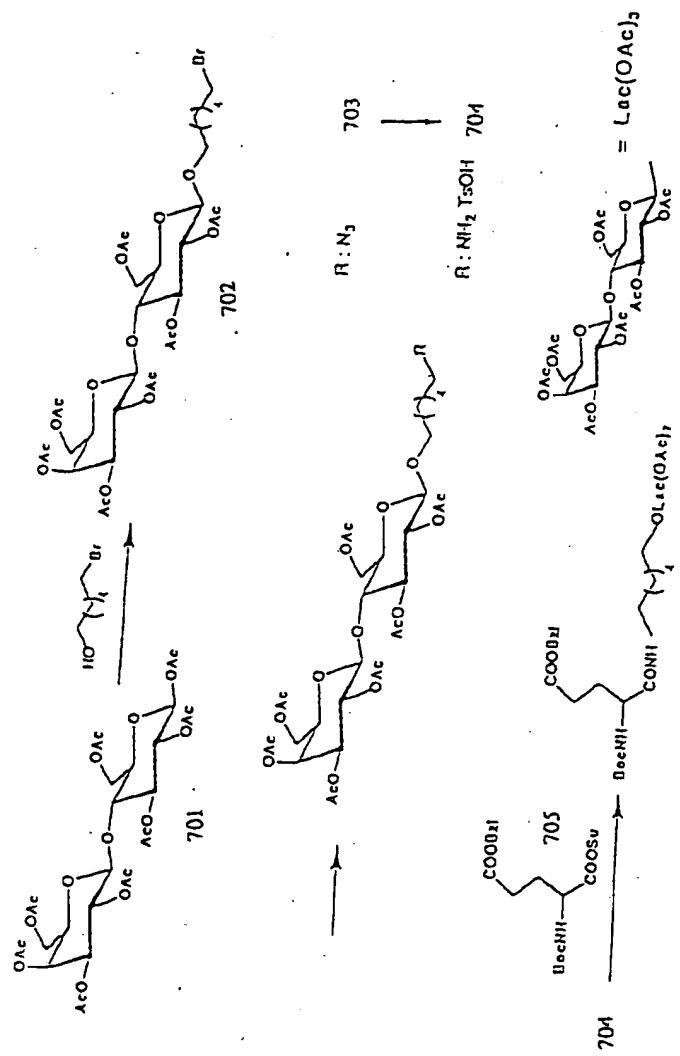


図7a

[図7b]

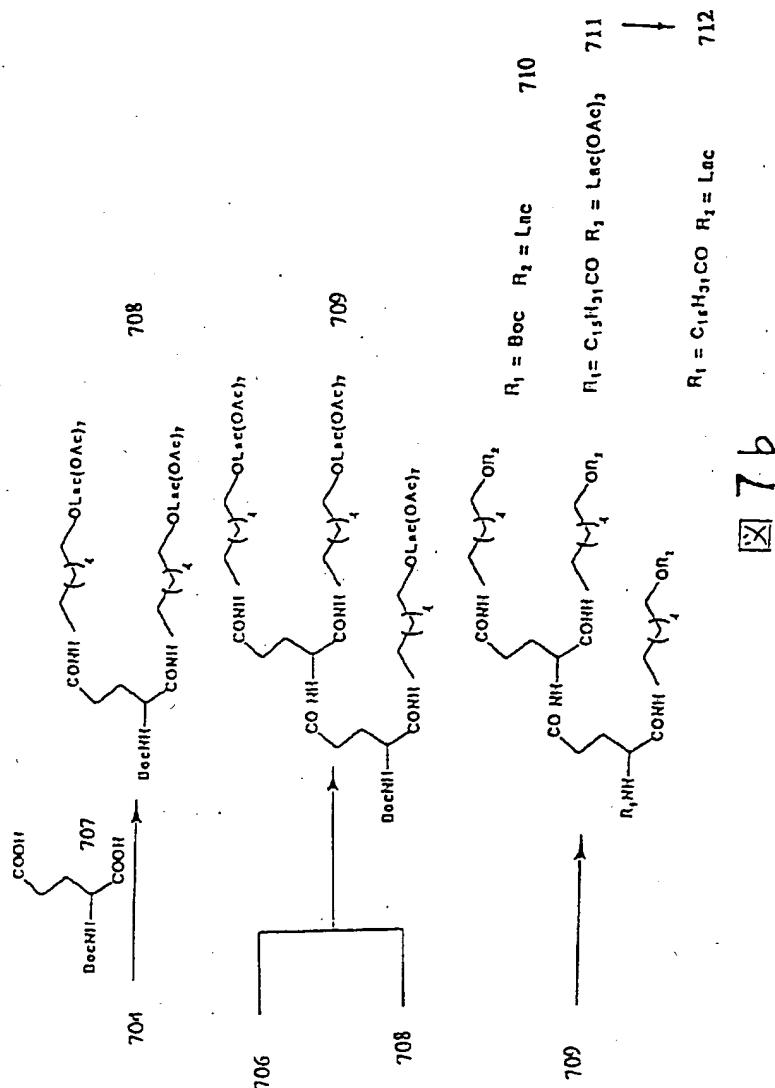
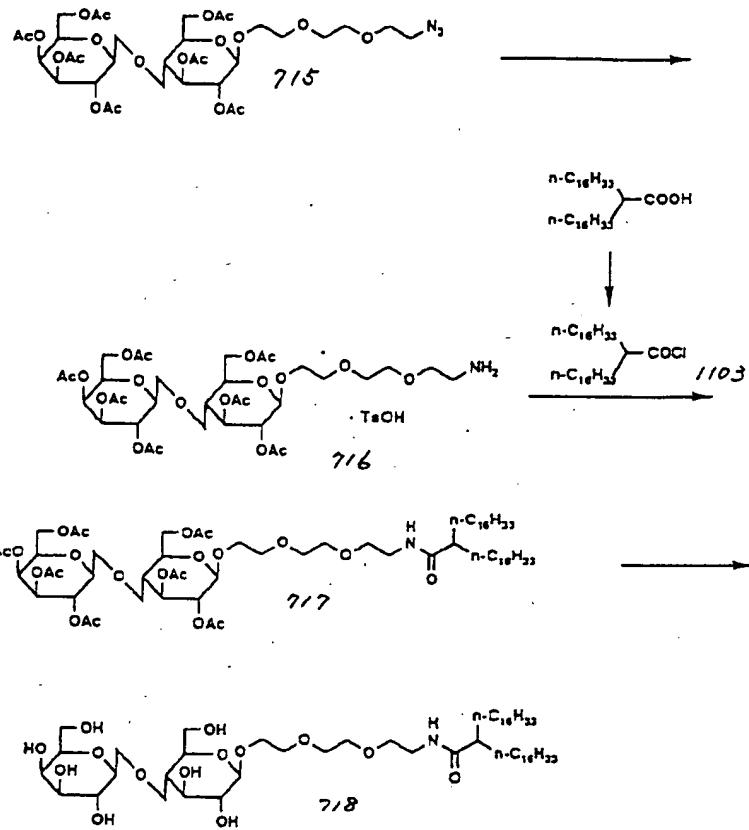


図7b

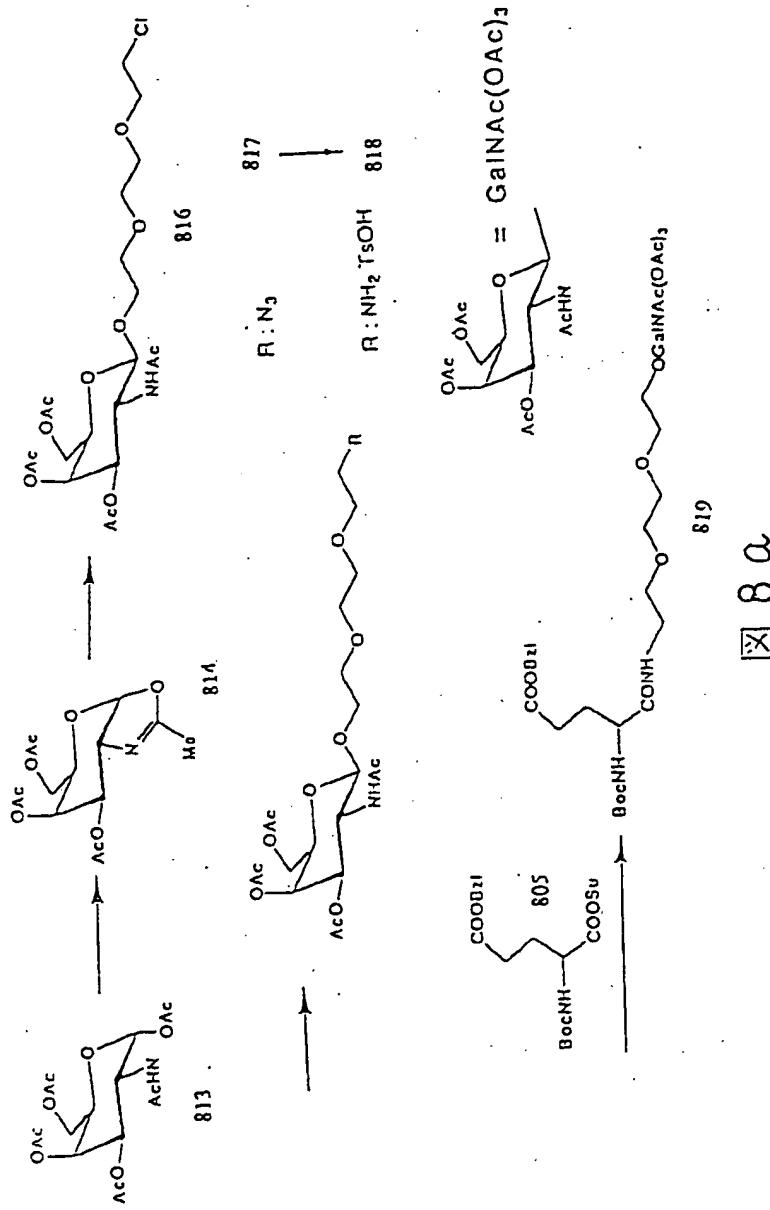
[図7d]

701



⊗ 7d

[図8 a]



[図8b]

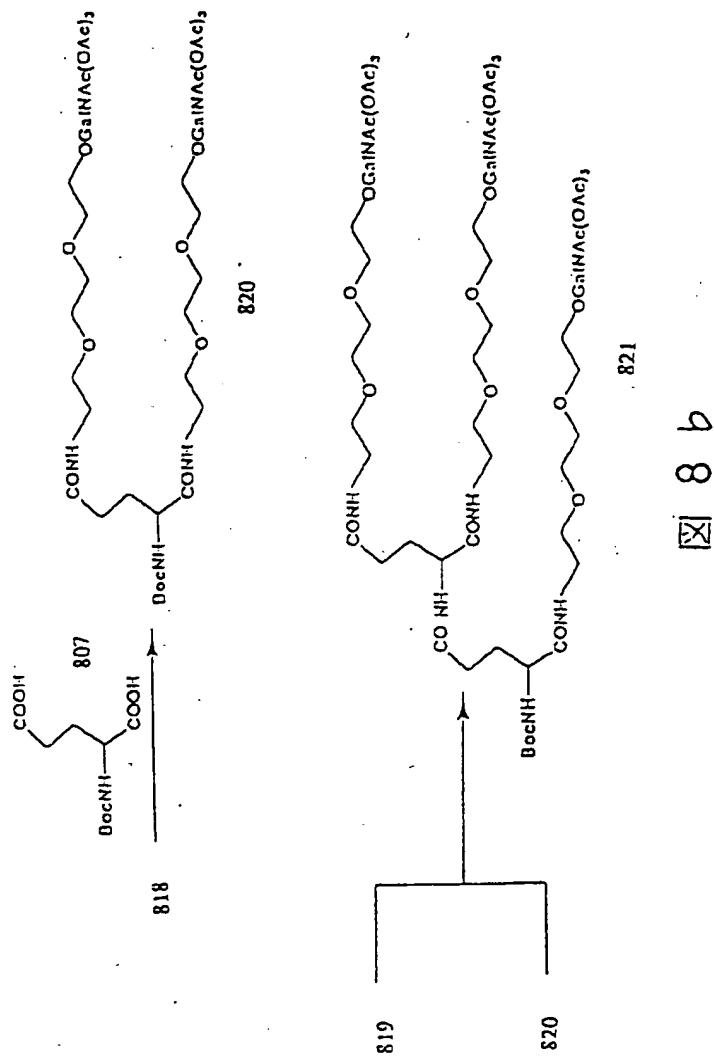
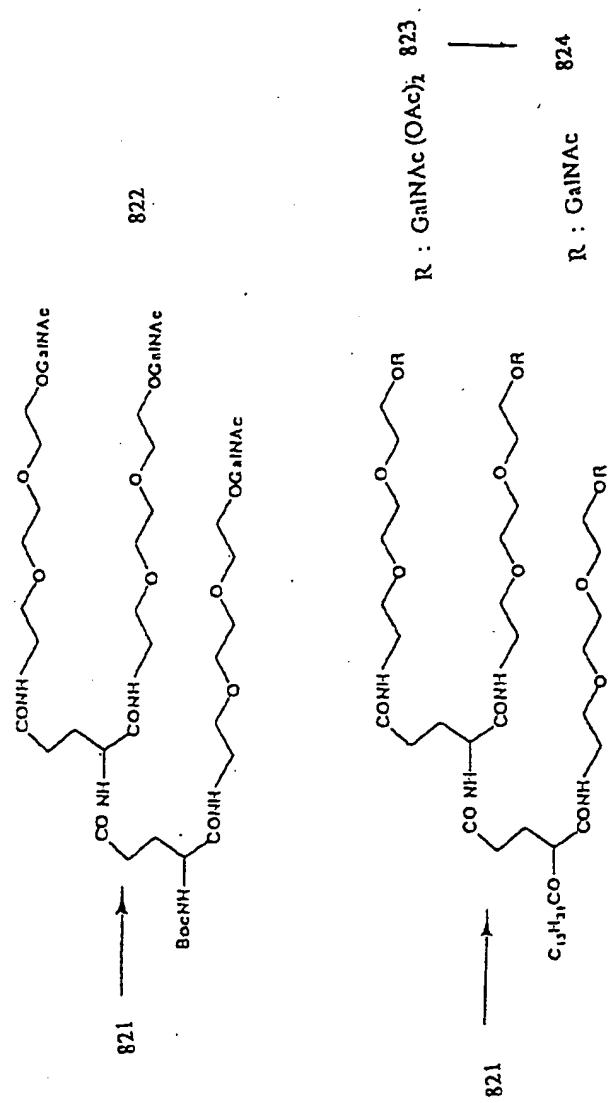


図 8 b

[図 8 c]



88

[図8d]

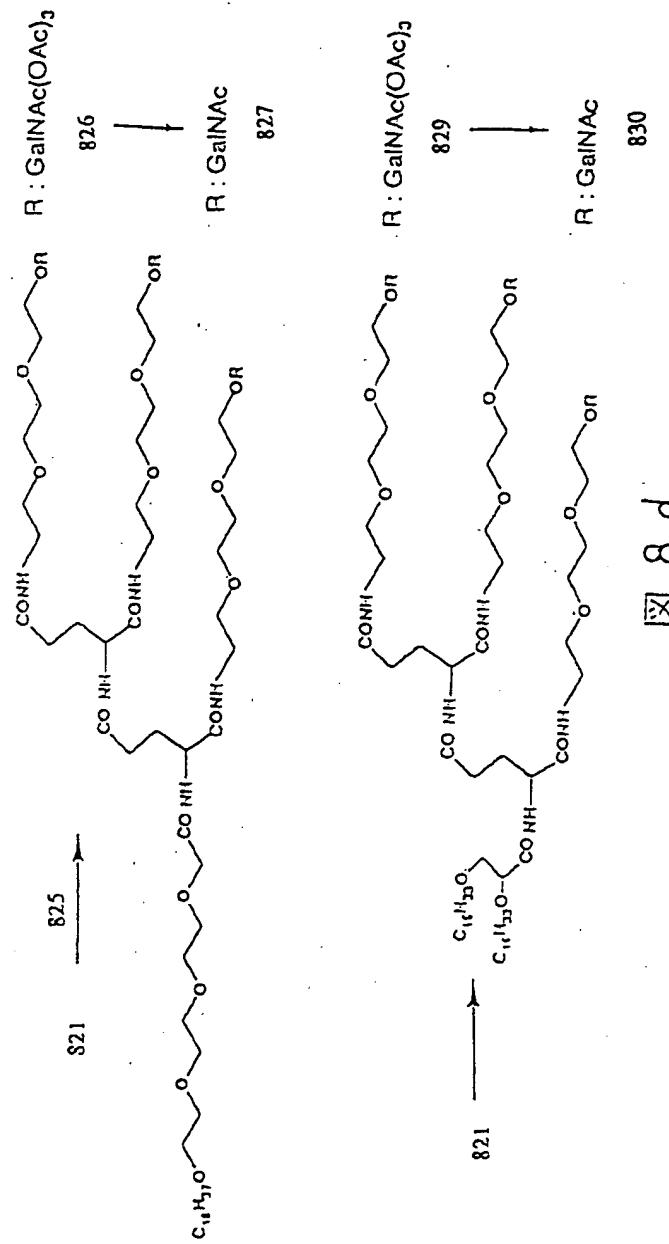


図 8 d

[図8e]

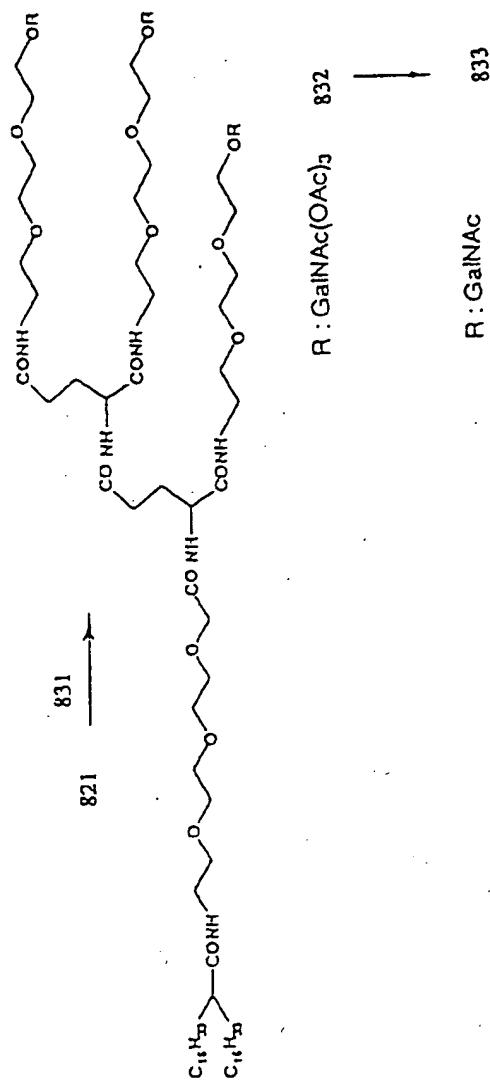
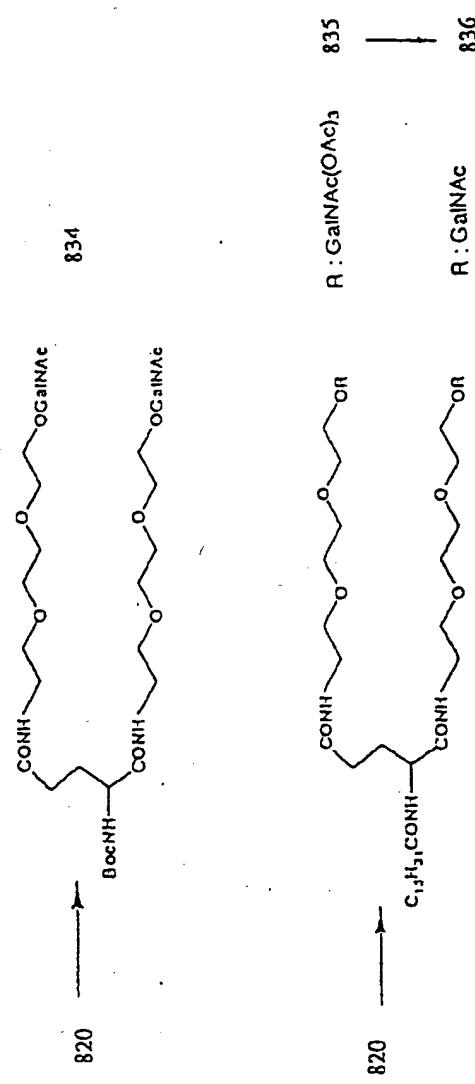


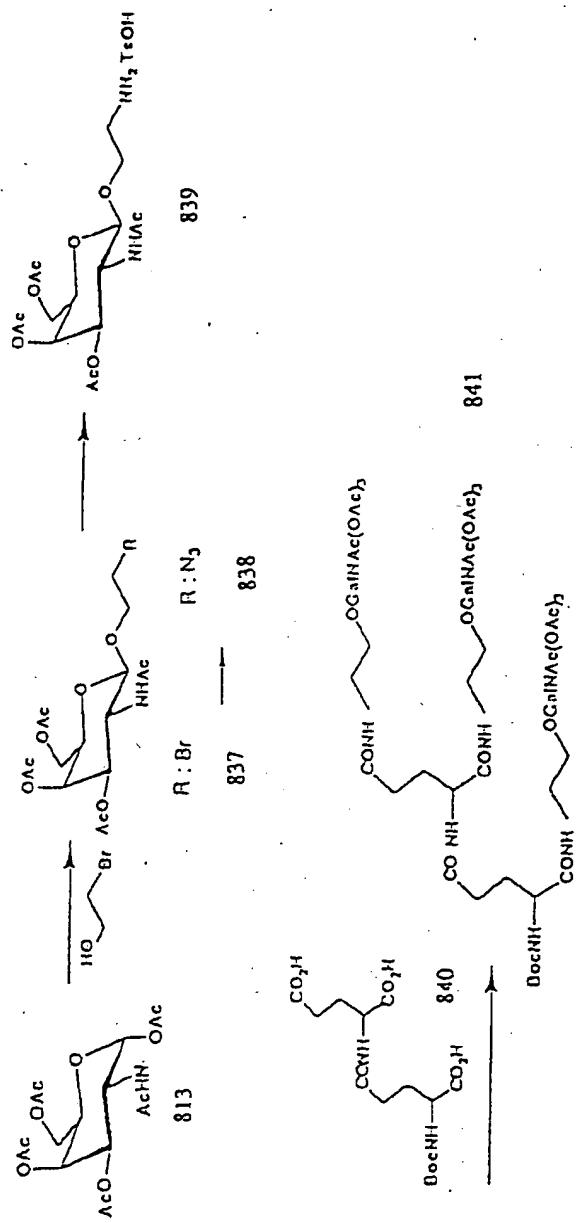
図 8 e

〔図 8 f〕



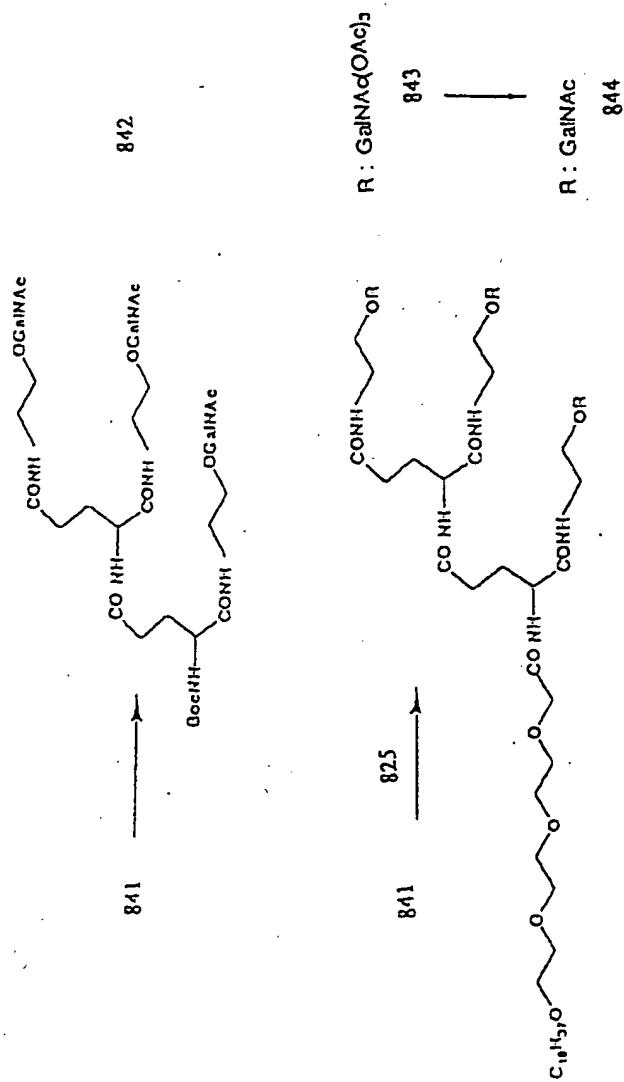
18

【図 8 g】



88

[☒ 8 h]



84

[図8 i]

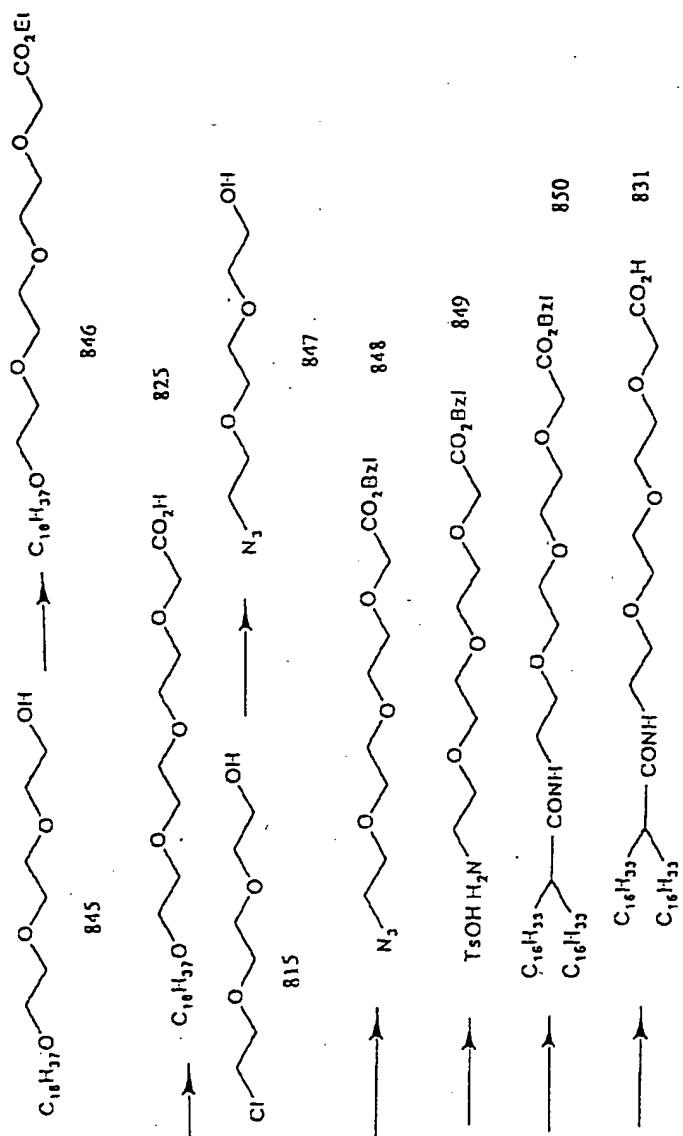
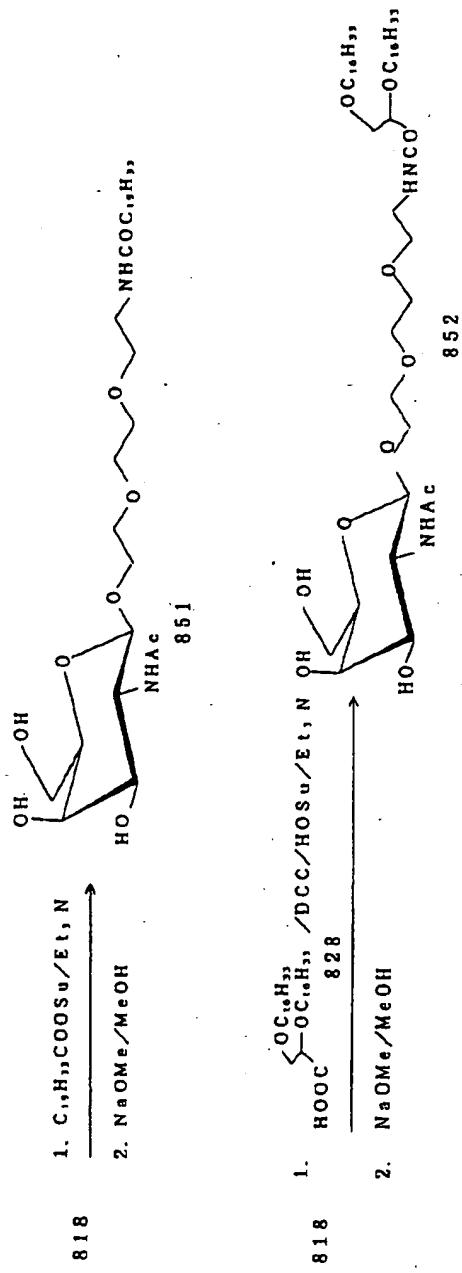
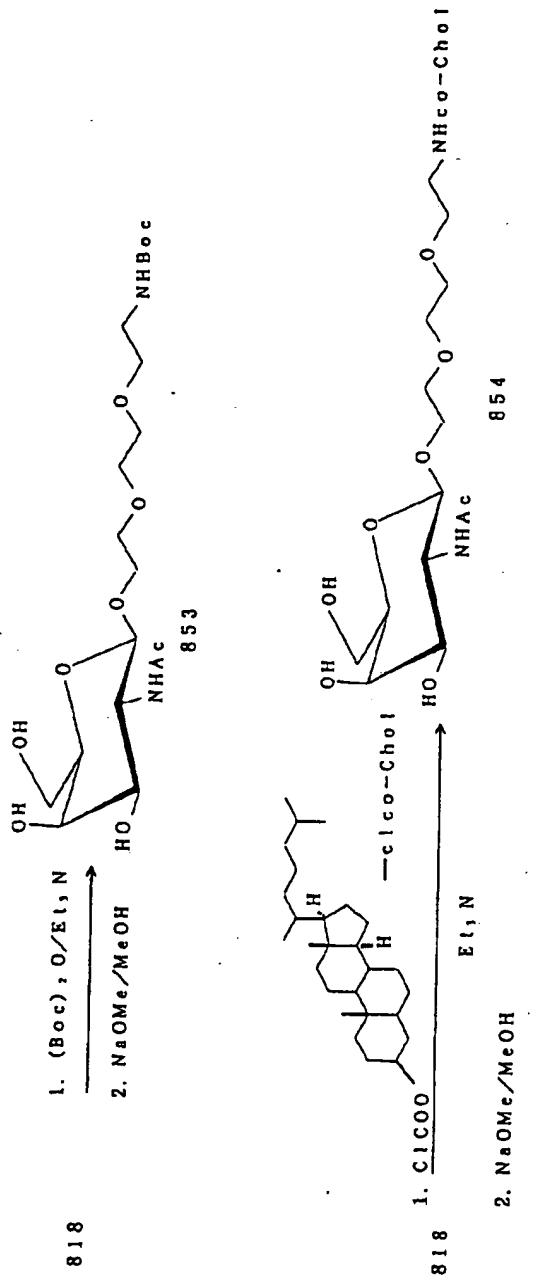


図 8 i

【図8j (1)】



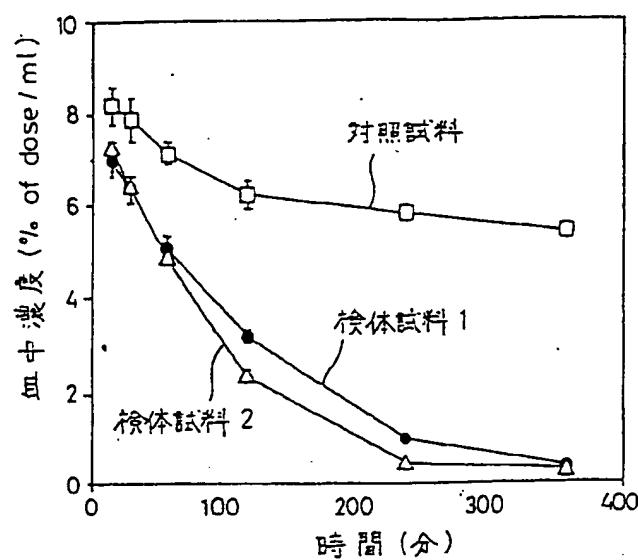
【図8 j (2)】



四八三 (2)

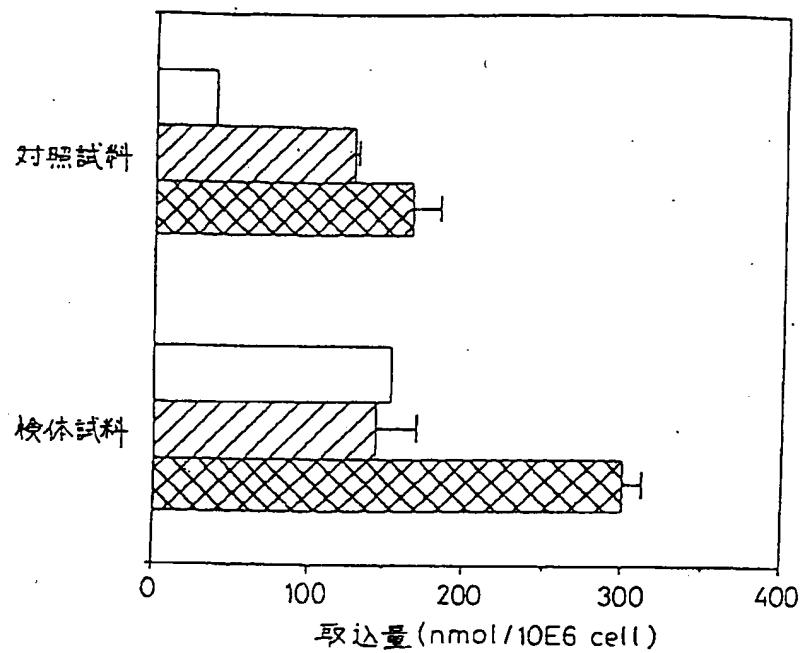
【図9 a】

図 9 a



【図9c】

図 9c



[図10a]

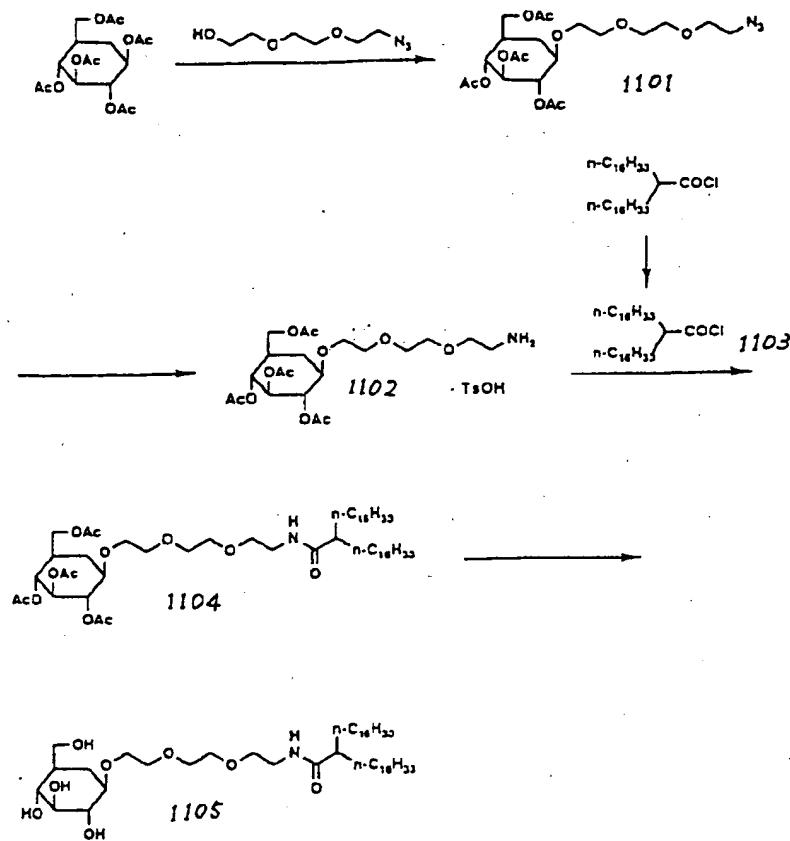


図10a

[図11]

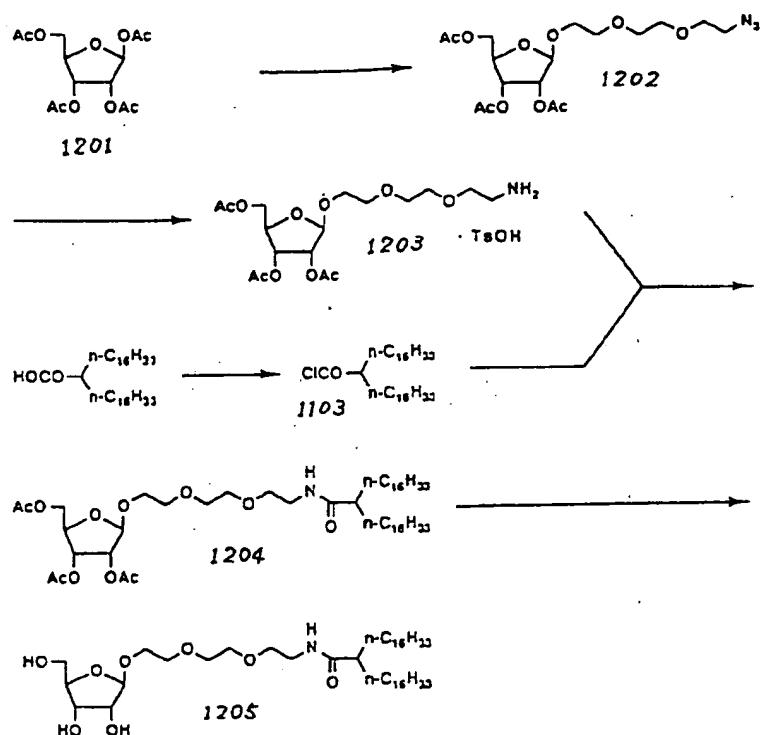


図11

## フロントページの続き

(51) Int.Cl.6

C 07 K 9/00

識別記号

F I

C 07 K 9/00

(72) 発明者

渡辺 宏

千葉県松戸市新松戸7-131 セブンピ

ア301

(72) 発明者

田中 熊

茨城県つくば市二の宮2-5-16

(72) 発明者

佐々木 淳

茨城県つくば市春日4-19-13 エーザ

イ紫山寮307

(72) 発明者

村橋 直一

茨城県北相馬郡守谷町松前台7-2-4

(72) 発明者

青野 勝利

奈良県奈良市学園朝日元町2-529-4

エクセルハイツB-308

森川 安理

静岡県富士市駿島390-6 田子ノ浦ベ

イピア2-305

(58)調査した分野(Int.Cl.6, DB名)

C07H 15/04  
A61K 9/00  
A61K 9/127  
A61K 47/26  
C07K 9/00  
CA (STN)  
REGISTRY (STN)  
WPIDS (STN)